

# Cadeia produtiva de sal do Rio Grande do Norte: modelagem, objetivos, processos, atores e recursos alinhados para o crescimento

## RESUMO

**Marianna Cruz Campos Pontarolo**  
[marianna.campos@ufersa.edu.br](mailto:marianna.campos@ufersa.edu.br)  
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Angicos, RN, Brasil

**Dellano Jatobá Bezerra Tinoco**  
[dellanoibt@hotmail.com](mailto:dellanoibt@hotmail.com)  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), São Gonçalo do Amarante, RN, Brasil

**Jeny Késia Silva Fernandes**  
[jeny\\_kesia13@hotmail.com](mailto:jeny_kesia13@hotmail.com)  
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Angicos, RN, Brasil

**Sarah Sunamyta da Silva Gouveia**  
[sssqouveia@gmail.com](mailto:sssqouveia@gmail.com)  
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Angicos, RN, Brasil

**Rayane Cabral da Silva**  
[rayane\\_cabral@hotmail.com](mailto:rayane_cabral@hotmail.com)  
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Angicos, RN, Brasil

O gerenciamento da cadeia de suprimentos alinha a oferta e demanda, por meio da coordenação, colaboração e integração entre seus parceiros. A indústria de sal no Rio Grande do Norte interage com outras indústrias e atividades devido ao múltiplo uso do sal em outras cadeias (química, agricultura, alimentos, e etc.). Sendo assim, o foco do estudo é desenvolver um modelo de referência em uma empresa salineira (analisada no estudo de caso) para a cadeia produtiva de sal. Desse modo, foram analisadas as relações existentes e a configuração atual da cadeia produtiva. A metodologia utilizada foi o *EKD - Enterprise Knowledge Development* que permite documentar, analisar e sistematizar as informações de um mesmo objeto de análise sob diferentes perspectivas e domínios de conhecimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cadeia de suprimentos. Colaboração. EKD. Indústria salineira.

## INTRODUÇÃO

A gestão da cadeia de suprimentos gera vantagem competitiva, na medida em que reduz riscos e custos de estoques, além dos custos de transporte, armazenagem e distribuição (elementos do custo logístico). O gerenciamento integrado entre os demais elos aumenta a produtividade, visto que os processos envolvidos, como compras e atendimento de pedidos tornam-se mais alinhados (HORVATH, 2001).

Colaboração em uma Cadeia de Suprimentos - CS refere-se à capacidade de duas ou mais empresas autônomas para trabalhar eficazmente em conjunto; o planejamento e execução de operações direcionadas a objetivos comuns (CAO et al., 2010). O sucesso de mercado de um produto depende da resposta do cliente frente às inovações: desse modo, as CSs eficientes e eficazes são capazes de conquistar clientes. Mas isso só é possível por meio da colaboração entre parceiros para que as atividades das redes sejam coordenadas, agilizando o planejamento, produção e reposição de estoques (RAMANATHAN, 2013).

A colaboração na cadeia de suprimentos vem sendo estudada desde 1990, a partir de conceitos como estoque gerenciado pelo fornecedor (*Vendor Managed Inventory* – VMI), planejamento colaborativo da previsão e reabastecimento (*Collaborative Forecasting Planning and Replenishment* - CPFR) e reposição contínua (*Continuous Replenishment* – CR). Este tipo de interação entre os elos traz retornos positivos, em razão da troca de informações, sincronização de abastecimento para redução de estoques e do efeito chicote. Entretanto, a abordagem adequada para uma empresa depende de suas configurações individuais, de dispersão dos componentes e das características do produto em processamento (HOLWEG et al., 2005).

Nesse contexto, a cadeia produtiva de sal norte-riograndense é formada por 94 empresas com cadastro ativo na FIERN – Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Norte. Nesta listagem estão incluídas empresas de extração, moagem e refino de sal, sindicalizadas ou não (FIERN - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, 2019). O sal mineral representou 7,57% da receita total de exportação em 2014 no Rio Grande do Norte - RN, com 797 mil toneladas exportadas. Os principais países importadores são Chile (74%), EUA (8,7%), Eslováquia (4%), África do Sul (3,8%), Itália (2%) e Nova Zelândia (2%) (DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL, 2014; FIERN - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, 2014). Atualmente, a indústria salineira sofre umas das piores crises do mercado nacional: o preço da tonelada que era R\$ 180 há três anos, hoje é R\$ 50.

O RN é responsável por 77% (5,6 milhões de toneladas) da produção total de sal do Brasil e por 95,3% da produção de sal marinho brasileiro. A distribuição da produção nos municípios concentra-se em Mossoró com 32% (1,8 milhão de t), Macau também com 30% (1,7 milhão de t), Porto do Mangue 11% (599 mil t), Areia Branca com 10% (590 mil t), Grossos com 6% (446 mil t), Galinhos com 7% (394 mil t) e Guamaré com 1% (60 mil t) (DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL, 2015).

Visto que o sal é recurso e matéria-prima para diversas outras indústrias e atividades (química, consumo humano, agricultura, alimentos e etc.) realizadas em outras cadeias produtivas na economia nacional, além de sua

representatividade para o RN, o trabalho tem o objetivo de responder a seguinte questão: quais as relações existentes e como está configurada a cadeia produtiva no estado do Rio Grande do Norte?

Para responder tal questionamento, utilizou-se a modelagem organizacional em EKD -*Enterprise Knowledge Development* para o desenvolvimento de um modelo de processos e objetivos em uma indústria salineira (analisada no estudo de caso) e um modelo de objetivos e atores e recursos para a cadeia produtiva de sal. Estes resultados permitem aos gestores e participantes da cadeia uma visão completa dos processos e relacionamentos envolvidos, assim como dos objetivos estratégicos importantes para o desenvolvimento da economia do estado.

## REDES COLABORATIVAS

A agregação de valor decorrente de interações entre organizações e entidades é uma alternativa atual, mediante as transformações do mercado competitivo, em busca de melhores processos, produtos e serviços para atender a demanda com os requisitos adequados. O intercâmbio de informações, recursos e experiências caracteriza-se de forma diferente quanto aos elementos particulares envolvidos nestes relacionamentos.

Segundo Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2008), em uma rede são compartilhadas informações sem, necessariamente, um objetivo comum envolvido, porém, todas as entidades beneficiam-se das informações compartilhadas. A rede coordenada busca o alinhamento das atividades desenvolvidas pelos membros, para maximizar os impactos positivos gerados. Entretanto, os objetivos podem ser diferentes e alcançados com recursos e métodos próprios.

O conceito de cooperação envolve o compartilhamento de recursos para o alcance de metas comuns, por meio da divisão do trabalho em um plano definido por uma empresa coordenadora da cooperação. Contudo, a colaboração abrange o compromisso mútuo em desenvolver as capacidades das entidades envolvidas. A resolução de um problema com atuação conjunta exige confiança e dedicação nos relacionamentos (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH, 2006; MSANJILA; AFSARMANESH, 2008).

As redes de colaboração são constituídas por entidades em localizações diferentes, com objetivos comuns e princípios ajustados com a heterogeneidade das mesmas. O conceito de redes colaborativas deriva-se da crença que objetivos comuns quando compartilhados são mais fáceis de serem alcançados, do que individualmente (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH, 2005, 2008).

A maioria das formas de colaboração alude, por exemplo, a identificação de papéis e a regras de governança, o que se caracteriza como atributos das organizações colaborativas em rede (CNO – *Collaborative Networked Organizations*). Este conceito subdivide-se em redes orientadas ao objetivo (Goal-oriented networks) e alianças estratégicas de longo prazo (Long-term strategic alliances) para o desenvolvimento de um ambiente de colaboração (VBE). Em contrapartida, existe a colaboração *Ad-hoc*, sem interesse de interações em longo prazo (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH, 2008).

Os avanços em tecnologias da informação e comunicação, aliados às necessidades de mercado e desenvolvimento da economia refletiram num grande número de colaborações em rede em diferentes aplicações (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH, 2005). Segundo Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2008), algumas manifestações e/ou variantes de redes colaborativas surgiram nos últimos anos, como organizações virtuais, empresas virtuais, cadeias de suprimento dinâmicas, associações profissionais, clusters, comunidades profissionais virtuais, laboratórios colaborativos virtuais e etc. No Quadro 1, tem-se a visão de Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004) e Goel et al. (2010) quanto a redes colaborativas.

Quadro 1 – Redes colaborativas

	Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004)	Goel et al. (2010)
Organização Virtual (VO – <i>Virtual Organizations</i> )	Abrange as empresas virtuais ( <i>Virtual Enterprises-VE</i> ), mas não se limita a alianças empresariais com foco no lucro.	Explora uma específica oportunidade, centrada num objetivo. Possui ciclo de vida temporário com baixa dependência entre os parceiros. O alto poder de reconfiguração possibilita a interligação a outras VEs simultaneamente.
Empresa Extendida (EE – <i>Extended Enterprise</i> )	Caso especial de VE, onde uma organização dominante estende sua abrangência alguns fornecedores.	Integra entidades externas com a liderança de uma empresa participante. O ciclo de vida é longo e estável, onde os participantes envolvem-se apenas na EE. Caracteriza-se pelo baixo poder de reconfiguração e moderada dependência entre os participantes.
Comunidade Virtual Profissional (PVC – <i>Professional Virtual Communities</i> )	Esta comunidade agrega os sistemas de relacionamentos integrados por meio de tecnologias de informática (comunidades virtuais) com compartilhamento de conhecimento profissional (comunidades profissionais).	Disponibiliza uma rede de relacionamentos, com ciclo de vida longo e baixa dependência entre os parceiros. O alto poder de reconfiguração possibilita a interligação a outras CVCs simultaneamente.
Cadeia de Suprimentos (SC – <i>Supply Chain</i> )	Caso particular de Organizações virtuais com foco de atuação no longo prazo.	Possui o objetivo de aumentar a competitividade, por meio de uma cadeia com ciclo de vida longo e estável. Os elos participam exclusivamente da cadeia de suprimentos, o que gera um baixo poder de reconfiguração e dependência moderada entre os parceiros

Fonte: Adaptado de Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004) e Goel et al. (2010)

Os conceitos apresentados foram demonstrados, aplicados e validados em diversos estudos de caso sobre organizações colaborativas em rede. No caso suíço da Virtuelle Fabrik (KATZY; CROWSTON, 2008), o projeto foi desenvolvido com o objetivo de formatar uma rede de pequenas e médias empresas (PMEs), com o mesmo alcance de mercado de grandes empresas no setor metal-mecânico. A rede desenvolveu sua dinâmica, atuando de forma independente e rentável.

De acordo com Thorgren et al. (2009), para desenvolver redes estratégicas em pequenas e médias empresas é necessário uma grande adesão em número de parceiros, além de oportunidades e sócios para desenvolvimento do projeto. Como resultados também são expostos fatores estimulantes a um trabalho inovador em rede: compromisso, dedicação, participação e vontade de colaboração. A definição de objetivos e metas, pelos elos envolvidos, foram considerados os fatores de sucesso para uma rede estratégica (THORGREN; WINCENT; ÖRTQVIST, 2009).

Nessa perspectiva, as redes de colaboração em cadeias de suprimentos envolvem interesse de pesquisa e análise, visto que as cadeias de suprimentos sustentam as atividades econômicas atuais. Sua aplicação em segmentos variados reforça a necessidade de entregas eficientes independentemente do tipo de produto. Desse modo, faz-se necessário tecer algumas considerações sobre cadeia produtiva como será exposto na pesquisa (NAGURNEY, 2010).

## CADEIA DE SUPRIMENTOS

A cadeia de suprimentos é o processo integrado onde há transformação de matéria-prima em bens, sendo em seguida entregues aos clientes (LIWEN WU; YUTAO SONG, 2005), com o suporte e atuação dos fornecedores, prestadores de serviços e clientes (CSCMP - COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS, 2013). As organizações envolvidas correspondem aos fornecedores de primeira e segunda camada, a empresa foco e os clientes de primeira e segunda camada. Os fluxos de produtos e informações percorrem um trajeto de aquisição, transformação e distribuição (BALLOU, 2006).

Segundo Ballou et al. (2000), a cadeia de suprimentos comporta-se como uma dilatação do conceito de logística, onde os fluxos (produtos e serviços) alcançam as áreas organizacionais, assim como fornecedores e clientes. Ou seja, a visão apenas de logística como distribuição física com ênfase no fluxo empresa-cliente, evolui para a logística integrada, em que os movimentos de entrada e saída relacionam-se, e por fim, encerram na gestão da cadeia de suprimentos, onde os fluxos de produtos caminham além dos limites organizacionais (BALLOU; GILBERT; MUKHERJEE, 2000).

A essência do gerenciamento da cadeia de suprimentos, segundo o *Council of Supply Chain Management Professionals* (2013), consiste na compatibilização entre oferta e demanda dentro das organizações, incluindo a coordenação e colaboração com os parceiros dos canais. A gestão inclui as atividades logísticas, assim como produção e operações que impulsionam a coordenação de atividades como marketing, vendas, design de produto, finanças e tecnologia da informação.

Embora a SCM promova a coordenação, colaboração, integração e construção de relacionamentos em seus canais, as relações são mais limitadas, restringindo-se a apenas a empresa e seus fornecedores mais próximos. Percebe-se que novas habilidades são necessárias, como melhoria em quantidade, qualidade e divulgação das informações em toda a cadeia de suprimentos. Estes são fatores limitantes para a abrangência da gestão da cadeia (BALLOU, 2006).

A formatação futura de uma cadeia de produção baseia-se no aspecto dinâmico de colaboração, em qualquer momento e local. A tendência depende do fluxo dos negócios, as atividades de gestão e apoio da tecnologia da informação. Uma empresa principal assume o centro da cadeia de abastecimento, concentram-se as trocas de informações e laços entre fornecedores e distribuidores são estabelecidos, segundo Wu e Song (2005).

A gestão da cadeia de suprimentos na visão de Cooper, et al. (1997), consiste na relação entre os processos de negócio, componentes de gestão e a estrutura da cadeia de suprimentos. A estrutura possui três pilares em sua composição: os integrantes da cadeia (empresas e organizações que interagem com clientes e fornecedores); as dimensões estruturais horizontais (elos da cadeia) e verticais (quantidade de fornecedores e clientes por elo); e o posicionamento horizontal (posição do ponto focal). (COOPER; LAMBERT; PAGH, 1997)

Os componentes de gestão referem-se aos pontos comuns em todos os processos de negócio da cadeia de suprimentos, como planejamento e controle, métodos de gestão e cultura e atitudes, por exemplo. Estes representam o nível de integração entre os elos da cadeia de suprimentos. Os processos de negócio relacionam-se às atividades desenvolvidas com foco nos clientes e no gerenciamento do fluxo de produtos, informações e recursos (COOPER; LAMBERT; PAGH, 1997).

Alguns casos pesquisados por Hameria e Paatelab (2005) mostram que as redes de fornecedores são pré-requisitos para operações de sucesso. A dinâmica envolvida gera oportunidades de negócio e agregação de valor, em razão da integração das operações. Entretanto, fazer parte de uma cadeia de fornecimento também possui suas complicações. A rede é complexa, pois as organizações possuem objetivos diferentes e, às vezes, conflitantes. Então, encontrar uma estratégia comum, é considerado como um desafio. (HAMERI; PAATELA, 2005)

Além disso, as melhores cadeias de suprimentos utilizam o aporte estratégico para alcançar critérios competitivos como velocidade, qualidade, custo e flexibilidade. Em algumas situações, empresas ou cadeias, ao buscarem a satisfação dos clientes, precisam destacar-se em mais de uma dimensão, oferecendo resultados sêniores aos consumidores. Este alcance depende do alinhamento entre a terceirização estratégica, gestão logística, sistema de informações logísticas e gestão de relacionamento (KETCHEN et al., 2008).

## COLABORAÇÃO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

A gestão colaborativa na cadeia de suprimentos é considerada como elemento propulsor da eficiência e eficácia. Todos os membros envolvidos na cadeia de valor, independente de tamanho, função ou posição são importantes

na colaboração. A empresa central necessita compreender as demandas dos clientes, assim como as restrições dos fornecedores para gerar valor e benefícios estratégicos aos componentes da rede (HORVATH, 2001). Essa colaboração caracteriza-se como vertical, enquanto a integração com outros concorrentes e empresas não relacionadas ao mercado, denomina-se colaboração horizontal (BARRATT, 2004).

A colaboração interna permite às organizações uma visão além dos departamentos e setores, com potencial para estabelecer a integração interna. A atitude necessária converge para metas conjuntas, compartilhamento de recursos e visão de comum de negócio. Essa abordagem suplanta o fenômeno retratado por Kahn e Mentzer (1996) como “miopia funcional”. (KAHN; MENTZER, 1996)

As pesquisas desenvolvidas por Barratt (2004) corroboram com Kahn e Mentzer (1996), além de serem complementadas pela necessidade de sintonia da colaboração interna com a externa. Os elementos que estabelecem os elos entre estas categorias são relacionados aos processos de integração, além do compartilhamento de informações com clientes e fornecedores, desse modo, conhecendo as limitações de toda a cadeia de abastecimento.

Os níveis hierárquicos e como eles se relacionam também são essenciais para uma adequada colaboração. Geralmente, as organizações tendem a integrar os processos ao nível operacional, porém os maiores impactos são gerados quando a integração alcança os níveis tático e estratégico (KAHN; MENTZER, 1996).

Quanto à colaboração vertical, é notável o foco para os clientes e fornecedores estratégicos. A segmentação da cadeia produtiva parte da perspectiva que clientes e fornecedores compram produtos diferentes, possuem expectativas de serviços diferentes, além de pagar diferentes preços, de acordo com as necessidades do serviço/produto. Percebe-se que cada cadeia de suprimentos formatará sua própria estratégia condizente com a cultura organizacional envolvida (BARRATT, 2004).

A colaboração na cadeia produtiva carece do apoio de alguns fatores para sua eficaz consolidação. Nos estudos realizados por Cao e Zhang (2011) foram identificadas sete dimensões: compartilhamento de informação, objetivo comum, tomada de decisão conjunta, alinhamento de incentivos, compartilhamento de recursos, colaboração, comunicação e gestão conjunta do conhecimento. (CAO; ZHANG, 2011)

Barratt (2004) em sua pesquisa corrobora com algumas dimensões e acrescenta alguns fatores: a cultura colaborativa; confiança externa e interna; reciprocidade nos benefícios; troca de informações na cadeia de suprimentos com transparência e qualidade; comunicação no relacionamento e entendimento; abertura e honestidade para gerar respeito e compromisso; capacidade de gerir mudanças (baixa resistência organizacional); atividades multifuncionais na organização e entre elos; alinhamento de processos; tomada de decisão conjunta (previsão da demanda, por exemplo); medição de desempenho da cadeia; maior comprometimento dos recursos nas fases iniciais; expor o caso de negócio; suporte intra-organizacional alinhado com os processos; foco da empresa na cadeia de abastecimento.

Em pesquisas realizadas por Holweg, et al. (2005) foram identificados os fatores chave a serem analisados antes de iniciar a colaboração em uma cadeia de abastecimento, visto que o estabelecimento de um ritmo comum para todas as organizações depende das configurações individuais de cada elo. A dispersão geográfica de clientes e fornecedores deve ser analisada, pois, quanto maior a proximidade entre as plantas, pode gerar atendimento *just in time* e conseqüentemente maior controle de estoques. O padrão de demanda do produto diminui riscos para o efeito chicote e facilita a sincronia com a oferta. Outro ponto relevante é quanto às características de período de venda, valor e validade do produto, pois quanto mais curto o período de prateleira e maior valor agregado ao produto, os impactos alcançados com o controle de estoques são maiores. (HOLWEG et al., 2005)

Na análise de Horvath (2001), a vantagem competitiva não se encontra nas empresas que se isolam e constroem barreiras frente à concorrência, mas na capacidade das organizações em definir sua cadeia de colaboração, e com isso, transformar os processos de negócio. A atuação focada nestes princípios reduz custos, cria mais valor aos clientes e detecta mudanças capazes de projetar soluções adequadas. A competitividade não está mais sustentada entre organizações individuais, mas entre cadeias de valor.

Segundo Cao e Zhang (2011), os efeitos de uma boa rede de colaboração na cadeia de suprimentos geram melhor desempenho financeiro para as empresas participantes. As empresas envolvidas devem estabelecer uma relação ganha-ganha para todos os participantes alcançarem a sinergia dos negócios e competirem em outras cadeias. Desse modo, observa-se a importância do poder e da confiança na colaboração na cadeia de suprimentos com o objetivo de reunir recursos para criar valor para os clientes e também para cada elo (SRIDHARAN; SIMATUPANG, 2013).

## MÉTODO DA PESQUISA

O método adotado tem objetivo exploratório-descritivo, pois permite o desenvolvimento de novos conceitos e aprofundamento do assunto. Enquanto pesquisa descritiva mostrará características específicas da empresa estudada e estabelecerá relações com a indústria salinera no Estado do Rio Grande do Norte. O enfoque é qualitativo no estudo de caso.

Quanto aos procedimentos técnicos, este trabalho pode ser classificado como pesquisa bibliográfica e documental, constituindo-se de livros, teses, dissertações, periódicos, estudos de caso, artigos, anuários e manual de procedimentos operacionais da empresa. Após a sistematização foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com profissionais relacionados ao problema.

A unidade analisada compreendeu uma indústria salinera localizada no município de Galinhos (cerca de 170 km da capital Natal) no Rio Grande do Norte. A fundação ocorreu em 1996 e desde então, a atuação centrada na excelência em produtos e serviços fomentou o crescimento e o estabelecimento da organização, como maior empresa privada do setor salinero a nível mundial. No estudo de caso, os dados da pesquisa foram obtidos com o supervisor de produção durante 3 meses. Os modelos da metodologia EKD utilizados foram os modelos de objetivos e processos de negócio.

A abordagem do estudo de caso foi complementada com a modelagem da cadeia produtiva da indústria salineira no Rio Grande do Norte. As informações necessárias foram extraídas de documentos, relatórios e trabalhos científicos com objeto de estudo voltado para a cadeia produtiva do sal no Rio Grande do Norte: Brasil – Departamento Nacional de Produção Mineral (2014), Bezerra, et al. (2012), Lopes (2010) e Alves (2011). Os modelos da metodologia EKD desenvolvidos foram o modelo de objetivos e atores e recursos.

### PROCEDIMENTOS ADOTADOS PARA A MODELAGEM ORGANIZACIONAL EM EKD – ENTERPRISE KNOWLEDGE DEVELOPMENT

O estudo de caso, segundo Gil (1996), caracteriza-se pelo estudo em profundidade de poucos objetivos, de forma a permitir novas descobertas, conhecimento amplo e formatação de bases para investigação posterior. O desenvolvimento da pesquisa estruturou-se em duas etapas: modelagem organizacional do setor de produção da salina e modelagem do setor salineiro no Rio Grande do Norte.

A modelagem organizacional foi desenvolvida por meio do EKD – *Enterprise Knowledge Development*. O método permite descrever uma situação/organização em várias perspectivas pela visão dos interessados. A abordagem participativa permite o compartilhamento do conhecimento sobre o negócio, sua visão e funcionamento, e garante embasamento para a tomada de decisão sobre o negócio (BUBENKO; PERSSON; STIRNA, 2000).

O EKD é uma forma de documentar a empresa, seus objetivos, processos de negócio e sistemas de apoio, auxiliando as organizações no processo de mudança. Os sistemas organizacionais complexos envolvem muitos atores, tecnologias e processos. Diminuir o tempo de resposta na solução de problemas torna-se uma vantagem competitiva (NURCAN; ROLLAND, 2003).

O método é composto por seis submodelos: modelo de objetivos (MO): descreve metas, prioridades a serem atingidas pela organização e quais os pontos de melhoria; modelo de regras (MR): define as regras do negócio e suas relações com os objetivos (limitação das metas); modelo de processos de negócio (MPN): analisa os processos e os fluxos de informação; modelo de atores e recursos (MAR): analisa os atores e recursos envolvidos, assim como seus relacionamentos; modelo de componentes e requisitos técnicos (MCRT): determina as funções do futuro sistema de informação, de modo a apoiar os outros modelos; e o modelo de conceitos (MC): define fenômenos e entidades presentes nos demais modelos (GUERRINI; CAZARINI, 2012).

O sistema produtivo permitiu o desenvolvimento adequado do modelo de objetivos e do modelo de processos. Já a dinâmica do mercado demonstrou-se mais apropriada para ser representada no modelo de objetivos e no modelo de atores e recursos. A construção dos modelos supracitados foi adequada para o alcance do objetivo do trabalho.

## MODELAGEM EKD DO SETOR DE PRODUÇÃO DA SALINA PESQUISADA

### MODELO DE OBJETIVOS

O principal objetivo do setor de produção da salina em análise (Objetivo 1) é produzir sal de qualidade. Este objetivo para ser alcançado necessita do suporte dos seguintes objetivos: buscar a melhoria contínua dos processos (Objetivo 1.1), visto que, o processo desenvolvido deve ser aperfeiçoado em busca da satisfação do cliente e dos colaboradores envolvidos; atender a demanda e expectativas do cliente interno (moagem) (Objetivo 1.2), tendo em vista a competitividade da indústria salinera no estado do Rio Grande do Norte e com isso, a necessidade de traçar estratégias em busca da satisfação do cliente; e realizar parcerias com fornecedores (Objetivo 1.3), pois o desenvolvimento de planos coordenados sustentam as operações e beneficiam ambas as partes.

O Objetivo 1.2 tem o suporte de três objetivos subsequentes: produzir 22 cm de lâmina de sal anual (Objetivo 1.2.1), esse indicador elimina a maioria dos problemas durante a colheita como: lama, sujidades, atoleiros e a cada ano fortalecendo ainda mais o forro para o suporte de máquinas pesadas trafegarem nos cristalizadores; o sal deve alcançar os indicadores de 2,0 g/l de cálcio, 14 g/l de magnésio, mínimo de 21 Bé e máximo de 25 Bé na concentração de salmoura (Objetivo 1.2.2), essas características, coletadas em análises laboratoriais, garantem o padrão de qualidade do sal produzido; e produzir 500.000 toneladas de sal em 2016 (Objetivo 1.2.3).

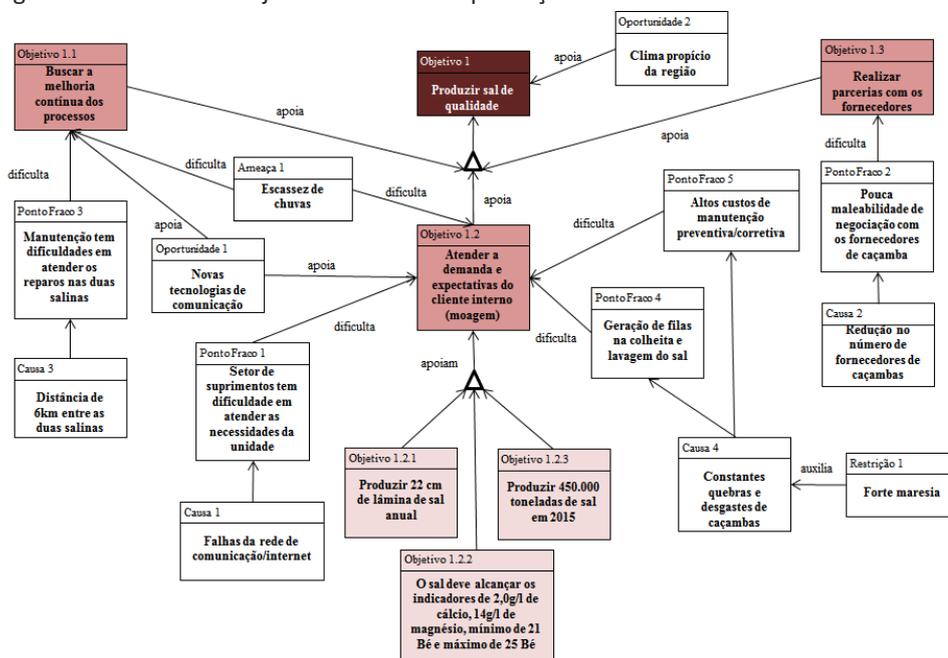
Os objetivos estão situados em um ambiente sujeito a pontos fracos (e suas causas), ameaças, restrições, além de oportunidades de crescimento. Alguns pontos fracos da organização limitam o alcance dos objetivos como: dificuldade do setor de suprimentos em atender as necessidades das unidades mais distantes (Ponto Fraco 1), em razão de falhas de comunicação e internet; pouca maleabilidade de negociação com os fornecedores de caçamba (Ponto Fraco 2), justificado pela atual redução do número de fornecedores de caçamba; o setor de manutenção tem dificuldades em atender os pedidos das duas salinas (Ponto Fraco 3), devido a gestão centralizada do setor e a distância existente entre as duas salinas (6km); por fim, a geração de filas na colheita e na lavagem do sal (Ponto Fraco 4), em razão das constantes quebras e desgastes de caçambas. Estes desgastes e quebras são acentuados pela forte maresia (Restrição 1) que pode comprometer as metas de produtividade, aumentar os custos de manutenção preventiva/corretiva (Ponto Fraco 5) e dificultar o alcance dos objetivos.

A escassez de chuvas é percebida como uma ameaça à melhoria contínua dos processos (Objetivo 1.1) e principalmente o atendimento a demanda do cliente interno - moagem (Objetivo 1.2) em razão do alto volume de estoque de sal proveniente da falta de chuvas, o que impactou na redução de preços no mercado; assim como a falta de espaço físico para estocar o sal, limitando a produção.

Foram visualizadas também outras oportunidades de desenvolvimento: Clima propício da região (Oportunidade 1), o que gera grandes expectativas de produtividade, que não estão sendo devidamente aproveitadas; e Novas tecnologias de comunicação (Oportunidade 2) para corrigir as limitações atuais

de tecnologia. O modelo de objetivos da produção de sal está representado na Figura 1.

Figura 1 – Modelo de Objetivos do setor de produção da salina



Fonte: Os autores (2019)

## MODELO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO

O modelo de processos foi desenvolvido focando desde a “bombagem” principal até a cura do sal, ou seja, sete estágios. A salmoura/água salgada (Material 1) é captada num braço de mar, bombeada através de bombas helicoidais (Bombear Salmoura – Processo 1) para o primeiro evaporador e, em seguida, transferida para os demais evaporadores por gravidade (Transferir para evaporadores – Processo 2). Neste momento é preenchido o Relatório de Bombagem Principal (Infoset 1), e em seguida o Relatório de Bombagem Intermediária I e II (Infoset 2).

No estágio da Evaporação (segunda etapa), a água sob condições apropriadas, é capaz de ganhar energia suficiente para se transformar em vapor e ser dissipada na atmosfera. Quando a energia suprida é decorrente da radiação solar, o processo é denominado de evaporação solar (Evaporar água e Coletar dados da salmoura – Processo 3). O objetivo é fazer com que a água captada do mar atinja a concentração de saturação do sal, ou seja: a evaporação natural provocada pelo sol e pelo vento aumenta gradativamente a concentração dos sais presentes na água até o ponto em que a salmoura está quase saturada de cloreto de sódio. Neste estágio também são coletados dados da salmoura, preenchidos na folha de marcha de evaporação e cristalização – parte 1 (Infoset 3). Além da salmoura, o processo gera água de baixo grau de Baumé (Material 4) a ser utilizada futuramente no processo produtivo.

No estágio da cristalização, o objetivo é a produção de sal. As áreas a ele destinadas são denominadas de cristalizadores. A salmoura saturada de sal que é

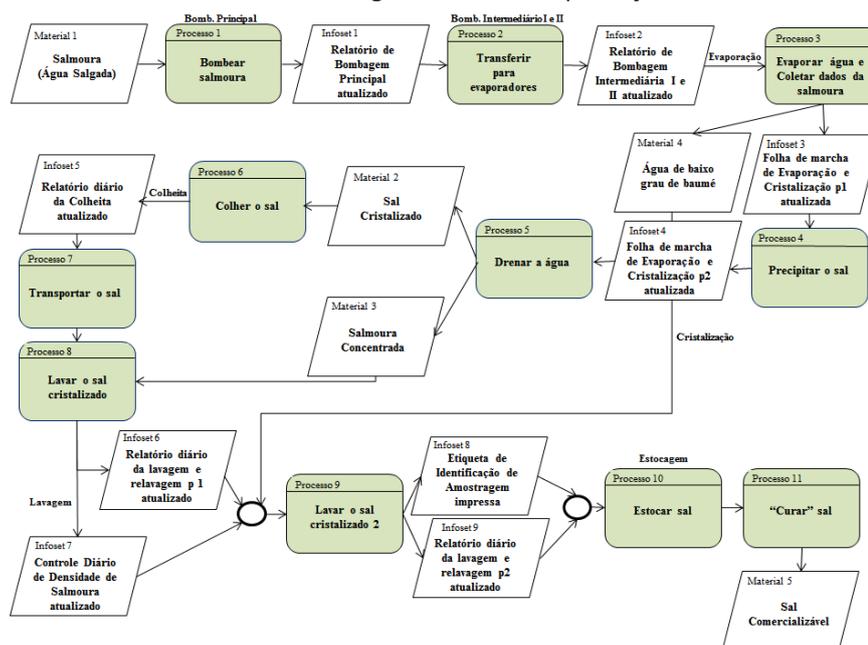
admitida permanece até atingir a densidade especificada para o descarte, quando é drenada e jogada de volta ao mar, ou encaminhada para indústrias que dela se servem para a obtenção de outros produtos. Nessa fase, a água é transferida para os cristalizadores, onde ocorre a precipitação do sal (Precipitar o sal – Processo 4). Com a execução desta atividade a segunda parte da folha de marcha de evaporação e cristalização – parte 2 (Infofet 4).

Após a precipitação do sal nos cristalizadores, água é drenada (Drenar água – Processo 5) e inicia-se o processo de colheita do sal. Com a drenagem, dois subprodutos são gerados: Sal Cristalizado (Material 2) e Salmoura Concentrada (Material 3). O sal depositado é então colhido (Colher o sal – Processo 6), pela colheitadeira de sal (Recurso 9) e transportado Transportar o Sal – Processo 7) pelo trator de pneu (Recurso 7) até o lavador. Nesse momento, é preenchido o relatório diário de colheita de sal (Infofet 5).

Na Lavagem do Sal (Lavar o sal cristalizado – Processo 8), o sal cristalizado e colhido é submetido a uma lavagem com salmoura saturada (subproduto do Processo 5 – Drenar a água) para a retirada de impurezas. Desse modo, são preenchidos o relatório diário de lavagem e relavagem – parte 1 (Infofet 6) e o controle diário de densidade de salmoura (Infofet 7). O sal cristalizado sofre uma segunda lavagem (Lavar o sal cristalizado 2 – Processo 9) com água de baixo grau de Baumé (Material 4) oriunda do processo de Evaporar água e Coletar dados da salmoura (Processo 3). Uma etiqueta de identificação de amostragem impressa (Infofet 8) é gerada e o relatório diário de lavagem e relavagem – parte 2 (Infofet 9) é preenchido.

Após a lavagem, o sal é transferido para o pátio de estoque (Estocar sal – Processo 10) aguardando a necessária redução de sua umidade (Curar sal – Processo 11). Ao ser finalizado este período de cura, o sal está quimicamente habilitado para ser comercializado (Sal Comercializável – Material 5). O modelo de processos de negócio da produção de sal está representado na Figura 2.

Figura 2 – Modelo de Processos de Negócio do setor de produção da salina



Fonte: Os autores (2019)

## MODELAGEM EKD DA CADEIA PRODUTIVA DA INDÚSTRIA SALINEIRA

### MODELO DE OBJETIVOS DA CADEIA PRODUTIVA DE SAL NO RIO GRANDE DO NORTE

O objetivo principal da cadeia produtiva de sal no RN é maximizar o desempenho econômico das indústrias salineiras (Objetivo 1). Este objetivo é impactado negativamente pelo preço mais barato do sal chileno (Ameaça 2). Considerando o ciclo de importações desde 2009 a 2013, o Brasil aumentou de 635 mil toneladas para 973 mil toneladas, o volume de sal importado do Chile (O Chile é o principal importador atualmente – 99%, China 1%). O volume é destinado aos polos petroquímicos com preço inferior ao sal potiguar. Este fato, agregado ao baixo custo de transporte e isenção de alguns tributos pela participação no MERCOSUL, diminuiu a competitividade do sal potiguar. O impacto dessa situação foi menor, em razão da redução de 19% nas importações no ano de 2013, em relação a 2012 (Oportunidade 3) (ALVES, 2011; DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL, 2010, 2014).

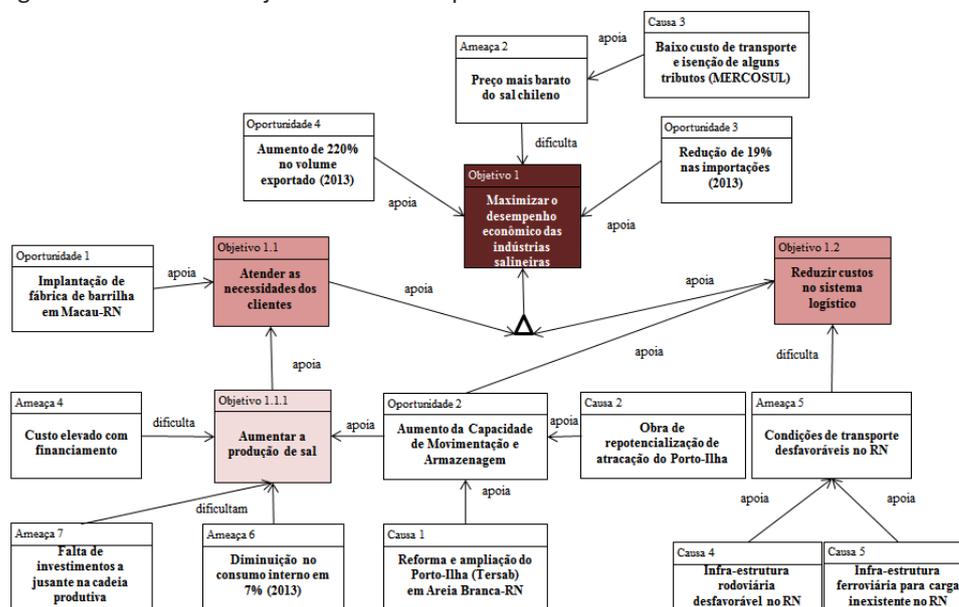
O mercado norte riograndense apesar de situar-se meio a algumas ameaças competitivas, está inserido num meio de grandes oportunidades. No município de Macau-RN foi implantada uma fábrica de barrilha para dar suporte ao atendimento das necessidades dos clientes (Objetivo 1.1) e incrementar a economia do estado. O RN vem, gradativamente, aumentando a sua produção de sal (Objetivo 1.1.1 – Aumentar a produção de sal) para atender a demanda. Porém, o custo elevado com financiamento (Ameaça 4) é considerado um obstáculo para o aumento da produção (BEZERRA et al., 2012). A diminuição do consumo interno em 7% em relação a 2013 (8,5 milhões de toneladas em 2012 contra 7,9 milhões de toneladas em 2013 – Ameaça 6), não apoia o aumento da capacidade de movimentação (Oportunidade 2) do volume produzido para sustentar o crescimento previsto para os próximos anos. Porém, foi observado um aumento de 220% no volume de sal exportado em relação ao ano de 2013 (Oportunidade 4). A falta de investimentos à jusante da cadeia produtiva do sal conduz o Rio Grande do Norte a desperdiçar a oportunidade de beneficiar o mineral na forma de produtos derivados, com maior valor agregado, o que aumentaria a densidade da cadeia, contribuindo para o desenvolvimento do setor (Ameaça 7) (MACROPLAN, 2014).

Para que esta política de incentivo ao desenvolvimento da indústria salineira no estado seja efetiva, projetos infraestruturais foram finalizados. No Programa de Aceleração ao Crescimento foram contempladas a reforma e ampliação do Porto-Ilha (Tersab), no município de Areia Branca-RN (Causa 1) e a repotencialização do sistema de atracação (Recebimento de navios de 75 mil toneladas - Causa 2). O Porto-Ilha é uma estrutura construída em areia e aço, em moldes de ilha artificial com o objetivo de escoar toda a produção de sal do Rio Grande do Norte. Uma infraestrutura estratégica para o desenvolvimento de elemento potencial para a economia do estado e do país (DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL, 2011, 2012). Foram investidos cerca de R\$ 232 milhões, tendo a área de armazenamento do sal sido aumentada em 8 mil m<sup>2</sup> e, o cais de barcas em 94 metros. Dois novos dolphins foram construídos e um guindaste descarregador de barcas foi instalado. (DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL, 2013). O

esperado era que em 2016 o terminal embarcasse cerca de 2,6 milhões de toneladas (PLANO, 2015).

Os custos logísticos associados à situação brasileira de produção de sal não são favoráveis para a diminuição dos custos totais. Reduzir os custos no sistema logístico (Objetivo 1.2) é considerado um importante objetivo da cadeia produtiva de sal no estado, mediante a manutenção da competitividade do produto no mercado interno (ALVES, 2011). As condições de transporte desfavoráveis no estado (Ameaça 5) não contribuem positivamente para o alcance deste objetivo, visto que a infraestrutura rodoviária do estado é desfavorável (Causa 4) e a ferroviária inexistente (Causa 5), face às quantidades de sal movimentadas (BEZERRA et al., 2012; MACROPLAN, 2014). O modelo de objetivos da cadeia produtiva de sal no Rio Grande do Norte está representado na Figura 3.

Figura 3 – Modelo de objetivos da cadeia produtiva de sal no Rio Grande do Norte



Fonte: Os autores (2019)

## MODELO DE ATORES E RECURSOS DA CADEIA PRODUTIVA DE SAL NO RIO GRANDE DO NORTE

O modelo de atores e recursos representa graficamente a estrutura organizacional envolvida na cadeia produtiva de sal. Em trabalho desenvolvido por Lopes (2010) foi delineada a cadeia de suprimentos da indústria salineira no RN. Percebeu-se que as atividades centrais são a extração/produção, moagem e refino de sal. A extração/produção de sal (Ator 1 – Indústria de produção de sal) compreende o bombeamento de água do mar, evaporação, cristalização, colheita, lavagem e estocagem do sal em pilhas para a cura. O principal recurso envolvido é a salmoura (Recurso 1), visto que esta é processada e transforma-se em sal in natura (Recurso 2). Os principais agentes transformadores são o fornecedor de energia (Ator 5) e combustível (Ator 4). (LOPES, 2010)

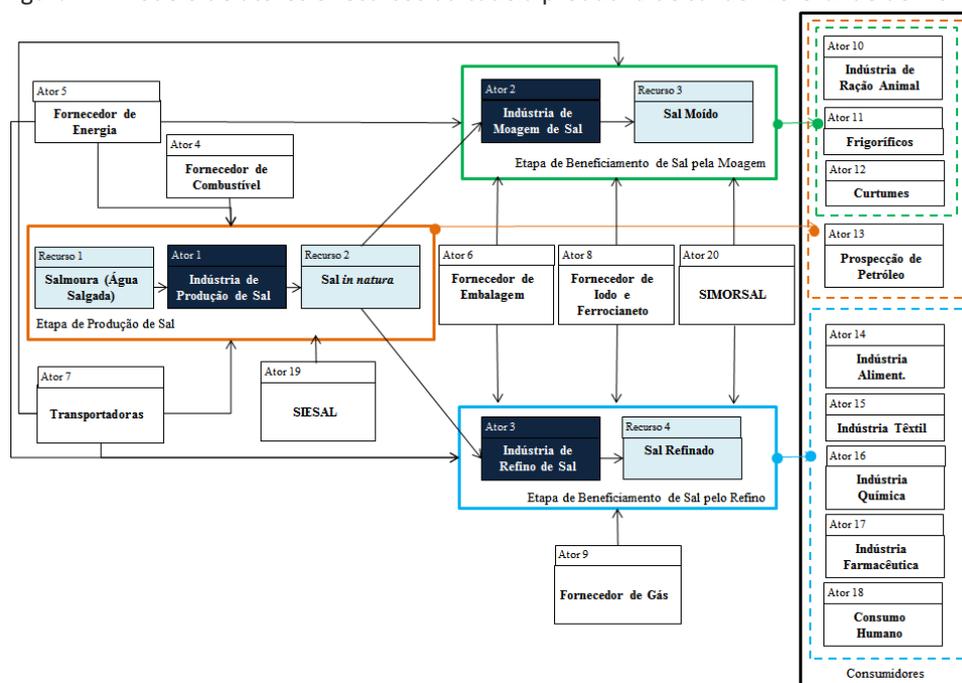
O sal in natura pode ser recurso para a etapa de moagem, refino ou ser vendido para indústria de ração animal (Ator 10), frigoríficos (Ator 11), curtume (Ator 12) e prospecção de petróleo (Ator 13). A indústria de moagem de sal (Ator 2) é responsável pelo processo onde o sal é descarregado num funil de alimentação para o moinho, em seguida sofre o acréscimo de iodo e ferrocianeto (Ator 8 – Fornecedor de iodo e ferrocianeto). O processo produtivo tem como principal recurso transformador o fornecedor de energia (Ator 5). O sal moído tem como principais clientes: indústria de ração animal (Ator 10), frigoríficos (Ator 11) e curtumes (Ator 12).

A indústria de refino de sal (Ator 3) é responsável pela moagem do sal, acréscimo de iodo e ferrocianeto (Ator 8 – Fornecedor de iodo e ferrocianeto), secagem em leitos fluidizados e posteriormente, peneiramento. A fonte de energia do refino é originada do fornecedor de energia (Ator 5) e fornecedor de gás (Ator 9). O sal refinado tem como principais clientes: Indústria alimentícia (Ator 14), têxtil (Ator 15), química (Ator 16), farmacêutica (Ator 17) e

Consumo humano (Ator 18). As transportadoras (Ator 7) agem interligando estas diferentes etapas e atores. A cadeia de suprimentos do sal moído e refinado possui a interação com fornecedores de embalagem (Ator 6) e de iodo e ferrocianeto (Ator 8).

As relações envolvidas entre os elos da cadeia são mais intensas, para a troca de informações, entre as indústrias salineiras e os fornecedores de embalagens e combustíveis. Quanto às indústrias e os consumidores, o relacionamento está em crescimento. As questões discutidas são voltadas ao controle de estoques, qualidade dos produtos e novas tecnologias com os referidos fornecedores; e com consumidores, planejamento de compras de longo prazo e controle de qualidade.

Figura 4 – Modelo de atores e recursos da cadeia produtiva de sal do Rio Grande do Norte



Fonte: Os autores (2019)

A análise de Lopes (2010) complementa-se com as vantagens competitivas geradas mediante o foco nas relações com organizações que impactam nos maiores custos (combustíveis para a extração/produção; e matéria-prima e embalagens para moagem e refino). A relação existente entre as indústrias salineiras de extração, refino e moagem são intermediadas pelas ações do SIESAL – Sindicato da Indústria de Sal do RN (Ator 19) e SIMORSAL – Sindicato da Indústria de Moagem e Refino de Sal do Estado do Rio Grande do Norte (Ator 20), que objetivam fortalecer as iniciativas para o setor.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O modelo de atores e recursos da cadeia produtiva de sal exhibe as semelhanças de sua configuração com as características de rede coordenada por Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2008): alinhamento de atividades para maximização dos impactos positivos, troca de informações entre os elos, recursos próprios para alcançar objetivos diferentes, porém alinhados. O conceito de cooperação não é aplicável, pois não há uma empresa coordenadora, nem o compromisso mútuo para desenvolvimento das partes (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH, 2006; MSANJILA; AFSARMANESH, 2008). Nesse contexto, a empresa analisada é classificada como um ator 1: indústria de produção de sal, e com isso relaciona-se com os demais elos da cadeia produtiva. Este ator é um dos mais importantes da cadeia, visto que interfere no desempenho das demais organizações.

O modelo de objetivos da salina analisada é ajustado ao modelo de objetivos da cadeia produtiva de sal, visto que representa pontos que influenciam nas relações entre as indústrias salineiras e demais elos, como a qualidade do produto e custos logísticos. Este comportamento condiz com o exposto pelo *Council of Supply Chain Management Professionals* (2013), em compatibilizar a oferta e demanda, desse modo as organizações buscam alinhar a minimização dos custos do sistema com o nível de serviço atendido aos clientes.

Os objetivos da organização são suplementados pelos demais objetivos buscados pelos elos para que a cadeia produtiva do estado alcance seus fatores de competitividade. Este é um pré-requisito para a classificação do caso no RN como cadeia de suprimentos, de acordo com Goel, et al. (2010). As interações geram uma dependência moderada entre parceiros que participam exclusivamente desta cadeia. O propósito deste caso é orientado ao objetivo e subsequentemente à produção e não à oportunidade, conforme Camarinha-Matos, et al. (2009).

Embora a cadeia de suprimentos estabeleça relações em seus canais, integração e colaboração, o caso no RN, condiz com as características expostas por Ballou (2006), onde as interações são limitadas às ligações mais próximas, o que exige melhoria na troca de informações quanto à qualidade e quantidade dos dados pela cadeia. Estes fatores limitantes da abrangência estão sendo contornados e demonstram evolução nos últimos anos. A formatação da cadeia é similar à configuração exibida também por Ballou (2006). O fluxo de materiais, recursos e informações é bilateral, e a empresa foco em determinado momento pode caracterizar-se como cliente e até mesmo como fornecedora, visto que no

mesmo plano é possível estabelecer diversas cadeias menores mediante as características do produto em processo e do cliente final.

As colaborações vertical e horizontal (HORVATH, 2001) estão fortemente relacionados à cadeia de sal, visto que há troca de informações e comunicação com clientes, fornecedores e concorrentes. Quanto aos aspectos que contribuem para uma colaboração eficaz Barratt (2004) e Cao; Zhang (2011), a cadeia ainda precisa desenvolver-se quanto à confiança, medição de desempenho da cadeia, cultura colaborativa e reciprocidade nos benefícios. O SIESAL - Sindicato das Indústrias de Extração de sal do Estado do Rio Grande do Norte e SIMORSAL – Sindicato da Indústria de Moagem e Refino de Sal do Rio Grande do Norte são dois atores essenciais para delimitação das relações de poder e confiança na colaboração na cadeia para criar valor para os clientes e também para cada elo (SRIDHARAN; SIMATUPANG, 2013). O foco da empresa na cadeia de abastecimento e a troca de informações na cadeia de suprimentos com transparência e qualidade são características postas em prática pela cadeia de sal no RN.

A modelagem desenvolvida sobre os processos de negócio e objetivos para a salina em estudo, assim como os objetivos e atores e recursos da cadeia produtiva do estado garantem o compartilhamento de conhecimento sobre o negócio para embasamento da tomada de decisão, conforme Bubenko, et al. (2001). Em razão da complexidade do sistema com muitos atores, tecnologias e processos, segundo Nurcan, et al. (2003), a modelagem tornou-se uma vantagem competitiva para redução do tempo na resolução de problemas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da modelagem exigiu alinhamento de conceitos sobre redes de colaboração, cadeia de suprimentos e colaboração na cadeia de suprimentos para compreender as características envolvidas na cadeia produtiva de sal no estado do RN. A representação gráfica da metodologia EKD contribuiu para evidenciar os elementos envolvidos na cadeia e seus relacionamentos.

O modelo de processos de negócio da salina expõe as atividades envolvidas pela etapa de produção de sal do modelo de atores e recursos da cadeia produtiva. A modelagem em EKD no estudo de caso permitiu o conhecimento do primeiro elo, dos três grandes processos de transformação envolvidos: produção, moagem e refino. Junto a este fato, o modelo de atores e recursos da cadeia elencou e relacionou os principais recursos e quais interações são necessárias para o fluxo ideal de recursos, informações e materiais pela cadeia de suprimentos.

O conhecimento organizacional e de mercado foram modelados para melhor entendimento das atividades, análise de situações futuras, e desenvolvimento de estratégias para melhoria da cadeia produtiva no estado do Rio Grande do Norte. Os benefícios proporcionados podem alcançar todos os elos da cadeia produtiva quando o conhecimento, habilidades, recursos e experiências são compartilhados. Percebe-se que nível de interação e maturidade das relações pode evoluir para futura cooperação ou colaboração. Esta situação é dependente da configuração e dos relacionamentos entre os atores e recursos da cadeia.

Os modelos conclusivos não estão baseados empiricamente o suficiente para serem definitivos. Ainda são necessários estudos de casos nas outras etapas da cadeia: moagem e refino, assim como estudo mais analítico no relacionamento a montante e jusante. Para tanto, o alcançado até o momento serve como orientação para a tomada de decisão e a escolha dos parceiros da empresa estudada.

As organizações pertencentes a esta grande cadeia devem observar as formas de intensificar suas relações, como meio para transformar seus processos, reduzir custos, criar mais valor aos clientes e conseqüentemente tornarem-se mais competitivas. Visto que a dinâmica do mercado atual está sustentada em relações ganha-ganha, em que os concorrentes tornam-se parceiros e convergem suas ações para o crescimento conjunto.

# Salt production chain in Rio Grande do Norte: modeling, objectives, processes, actors and resources for growth

## ABSTRACT

The supply chain management aligns supply and demand, through coordination, collaboration and integration among its partners. The salt industry in Rio Grande do Norte interacts with other industries and activities, because of the multiple use of salt in other chains (chemical, agriculture, food, and etc.). Thus, the focus of the study is to develop a reference model in a salt industry (discussed in the case study) to the salt supply chain. Thereby, was analyzed the relationship and the current configuration of the chain. The paper uses the *EKD - Enterprise Knowledge Development* methodology to substantiate, to analyze and to systematize the information, in the same object on different perspectives and fields of knowledge.

**KEYWORDS:** Supply chain. Collaboration. EKD. Salt industry.

## REFERÊNCIAS

ALVES, K. R. C. P. **Logística como ferramenta estratégica utilizada na minimização dos custos logísticos e maximização do desempenho econômico-financeiro.** [s.l.] Universidade de Brasília, Univerisdade Federal da Paraíba e Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2011.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/Logística empresarial.** 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, R. H.; GILBERT, S. M.; MUKHERJEE, A. New Managerial Challenges from Supply Chain Opportunities. **Industrial Marketing Management**, v. 29, n. 1, p. 7–18, 2000. [crossref](#)

BARRATT, M. Understanding the meaning of collaboration in the supply chain. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 9, n. 1, p. 30–42, 2004. [crossref](#)

BEZERRA, J. M. et al. Aspectos econômicos e ambientais da exploração salineira no estado do Rio Grande do Norte. **Engenharia Ambiental**, v. 9, n. 2, p. 3–20, 2012.

BUBENKO, J.; PERSSON, A.; STIRNA, J. **EKD User Guide.** Stockholm: Hyperknowledge, 2000.

CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H. **Collaborative Networked Organizations —A Research Agenda for Emerging Business Models.** Boston: Kluwer Academic Publishers, 2004. [crossref](#)

CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H. Collaborative networks: a new scientific discipline. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 16, p. 439–452, 2005. [crossref](#)

CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H. **Collaborative networks: Value creation in a knowledge society.** IFIP International Federation for Information Processing. **Anais...**2006

CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H. On reference models for collaborative networked organizations. **International Journal of Production Research**, v. 46, n. 9, p. 2453–2469, maio 2008. [crossref](#)

CAO, M. et al. Supply chain collaboration: conceptualisation and instrument development. **International Journal of Production Research**, v. 48, n. 22, p. 6613–6635, 2010. **crossref**

CAO, M.; ZHANG, Q. Supply chain collaboration: Impact on collaborative advantage and firm performance. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 3, p. 163–180, 2011. **crossref**

COOPER, M. C.; LAMBERT, D. M.; PAGH, J. D. Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics. **The International Journal of Logistics Management**, v. 8, n. 1, p. 1–14, 1997. **crossref**

CSCMP - COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. **Supply Chain Management: Terms and Glossary**. Disponível em: <[https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921](https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921)>. Acesso em: 12 nov. 2018.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Sumário Mineral 2010**. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/sumario-mineral-2010/view>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Sumario Mineral 2011**. Disponível em: <[https://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra\\_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=6350](https://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=6350)>. Acesso em: 10 nov. 2018.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Sumário Mineral 2012**. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/sumario-mineral-2012>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Sumário Mineral 2013**. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/sumario-mineral-2013>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Sumário Mineral 2014**. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/sumario-mineral-2014>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

FIERN - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Exportações do RN**. Disponível em: <[http://www.fiern.org.br/images/pdf/espaco\\_empresarial/cin/exportacoes\\_rn\\_d ez\\_acumulado\\_2014.pdf](http://www.fiern.org.br/images/pdf/espaco_empresarial/cin/exportacoes_rn_d ez_acumulado_2014.pdf)>. Acesso em: 12 ago. 2015.

FIERN - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Cadastro Industrial - FIERN 2015**. Disponível em: <<http://cadindustrial.fiern.org.br/consulta.php>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

GUERRINI, F. M.; CAZARINI, E. W. **Modelagem Organizacional em EKD**. São Carlos: EESC - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2012.

HAMERI, A.-P.; PAATELA, A. Supply network dynamics as a source of new business. **International Journal of Production Economics**, v. 98, n. 1, p. 41–55, 2005. **crossref**

HOLWEG, M. et al. Supply chain collaboration: Making sense of the strategy continuum. **European Management Journal**, v. 23, n. 2, p. 170–181, 2005. **crossref**

HORVATH, L. Collaboration: the key to value creation in supply chain. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 6, n. 5, p. 205–207, 2001. **crossref**

KAHN, K. B.; MENTZER, J. T. Logistics and interdepartmental integration. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 26, n. 8, p. 6–14, 1996. **crossref**

KATZY, B. R.; CROWSTON, K. Competency rallying for technical innovation-The case of the Virtuelle Fabrik. **Technovation**, v. 28, n. 10, p. 679–692, 2008. **crossref**

KETCHEN, D. J. et al. Best value supply chains: A key competitive weapon for the 21st century. **Business Horizons**, v. 51, n. 3, p. 235–243, 2008. **crossref**

LIWEN WU; YUTAO SONG. **Measuring integrated supply chain performance**. Proceedings of ICSSSM '05. 2005 International Conference on Services Systems and Services Management, 2005. **Anais...IEEE, 2005. crossref**

LOPES, J. E. DE M. **Análise da cadeia de valores como instrumento de vantagem competitiva: um estudo na indústria salineira do Rio Grande do Norte**. [s.l.] Universidade de Brasília, Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2010.

MACROPLAN - Perspectiva Estratégia e Gestão. **Diagnóstico e cenários do desenvolvimento econômico para o Rio Grande do Norte**. Disponível em: <<http://www.maisrn.org.br/uploads/midias/documentos/Diagnóstico e Cenários>>

de Desenvolvimento Econômico 2015-2035.pdf>.

MSANJILA, S. S.; AFSARMANESH, H. Trust analysis and assessment in virtual organization breeding environments. **International Journal of Production Research**, v. 46, n. 5, p. 1253–1295, 2008. **crossref**

NAGURNEY, A. Optimal supply chain network design and redesign at minimal total cost and with demand satisfaction. **International Journal of Production Economics**, v. 128, n. 1, p. 200–208, 2010. **crossref**

NURCAN, S.; ROLLAND, C. A multi-method for defining the organizational change. **Information and Software Technology**, v. 45, n. 2, p. 61–82, 2003. **crossref**

RAMANATHAN, U. Aligning supply chain collaboration using Analytic Hierarchy Process. **Omega**, v. 41, n. 2, p. 431–440, 2013. **crossref**

SRIDHARAN, R.; SIMATUPANG, T. M. Power and trust in supply chain collaboration. **International Journal of Value Chain Management**, v. 7, n. 1, p. 76–96, 2013. **crossref**

THORGREN, S.; WINCENT, J.; ÖRTQVIST, D. Designing interorganizational networks for innovation: An empirical examination of network configuration, formation and governance. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 26, n. 3, p. 148–166, 2009. **crossref**

**Recebido:** 17 Abr. 2019

**Aprovado:** 12 Out. 2020

**DOI:** 10.3895/gi.v16n3.9999

**Como citar:**

PONTAROLO, M. C. C.; TINOCO, D. J. B.; FERNANDES, J. K. S.; GOUVEIA, S. S. da S.; SILVA, R. C. Cadeia produtiva de sal do Rio Grande do Norte: modelagem, objetivos, processos, atores e recursos alinhados para o crescimento. **R. Gest. Industr.**, Ponta Grossa, v. 16, n. 3, p. 224-246, Jul./Set. 2020.

Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi>.

**Correspondência:**

Marianna Cruz Campos Pontarolo

R. Gamaliel Martins Bezerra, Angicos - RN, 59515-000, Rio Grande do Norte, Brasil.

**Direito autorial:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

