

# **PRODUTIVIDADE NO SETOR SIDERÚRGICO BRASILEIRO: UMA ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA DO VALOR ADICIONADO**

**BERNARDO OKAZAKI KEHDY** – bkehdy@gmail.com  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG – BELO HORIZONTE

**EWERTON ALEX AVELAR** – ewertonalexavelar@gmail.com  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG – BELO HORIZONTE

**Área:** 3. GESTÃO ECONÔMICA  
**Sub-Área:** 3.1 - Engenharia Econômica

**Resumo:** O PRINCIPAL OBJETIVO DA PESQUISA APRESENTADA NO PRESENTE TRABALHO FOI ANALISAR A PRODUTIVIDADE DE EMPRESAS DO SETOR SIDERÚRGICO BRASILEIRO NO PERÍODO DE 2010 A 2018, A PARTIR DA PERSPECTIVA DO VALOR ADICIONADO. PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA, FORAM SELECIONADOS TRÊS IMPORTANTES GRUPOS EMPRESARIAS QUE ATUAM EM VÁRIOS SEGMENTOS INTEGRADOS DA ÁREA SIDERÚRGICA, TANTO NO MERCADO INTERNO COMO NO MERCADO EXTERNO. A METODOLOGIA DE PESQUISA ADOTADA PARA ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE PODE SER CLASSIFICADA COMO DESCRITIVA, DOCUMENTAL E QUANTITATIVA. OS PROCEDIMENTOS UTILIZADOS PARA AVALIAR A PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS SELECIONADAS INCLUÍRAM NÃO SÓ UMA AMPLA REVISÃO DA LITERATURA SOBRE PRODUTIVIDADE SISTÊMICA (VALOR ADICIONADO), COMO A DEFINIÇÃO E O CÁLCULO DOS PRINCIPAIS INDICADORES DE PRODUTIVIDADE. OS RESULTADOS DA PESQUISA REVELARAM UMA IMPORTANTE CONCLUSÃO: NENHUMA DAS EMPRESAS ANALISADAS APRESENTOU AUMENTO DE PRODUTIVIDADE NO INTERVALO DE PERÍODO ANALISADO. A EXPECTATIVA É QUE ESTE TRABALHO ABRA NOVAS OPORTUNIDADES DE PESQUISAS RELATIVAS AO TEMA DA PRODUTIVIDADE SISTÊMICA (VALOR ADICIONADO) TANTO NO ASPECTO DA ANÁLISE E DO CONTROLE DA PRODUTIVIDADE DAS ATIVIDADES OPERACIONAIS, COMO NA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO DA PRODUTIVIDADE.

**Palavras-chaves:** SETOR SIDERÚRGICO; VALOR ADICIONADO; INDICADORES DE PRODUTIVIDADE; PRODUTIVIDADE SISTÊMICA.

# PRODUCTIVITY IN THE BRAZILIAN STEEL SECTOR: AN ANALYSIS FROM THE ADDED VALUE PERSPECTIVE

**Abstract:** *THIS PAPER PRESENTS THE RESULTS OF A STUDY AIMED AT ANALYZING THE PRODUCTIVITY OF THE MAIN COMPANIES IN THE BRAZILIAN STEEL SECTOR FROM 2010 TO 2018 FROM THE VALUE ADDED PERSPECTIVE. IN ORDER TO CARRY OUT THE RESEARCH, WE SELECTED THREE IMPORTANT BUSINESS GROUPS THAT WORK IN SEVERAL INTEGRATED SEGMENTS OF THE STEEL INDUSTRY, BOTH IN THE DOMESTIC MARKET AND IN THE FOREIGN MARKET. THE RESEARCH METHODOLOGY USED TO ANALYZE PRODUCTIVITY CAN BE CLASSIFIED AS DESCRIPTIVE, DOCUMENTARY AND QUANTITATIVE ONE. THE PROCEDURES USED TO EVALUATE THE PRODUCTIVITY OF THE SELECTED COMPANIES INCLUDED AN EXTENSIVE REVIEW OF THE LITERATURE ON SYSTEMIC PRODUCTIVITY (ADDED VALUE) AND THE DEFINITION AND MEASUREMENT OF THE MAIN PRODUCTIVITY INDICATORS. THE RESULTS OF THE RESEARCH REVEAL AN IMPORTANT CONCLUSION: NONE OF THE ANALYZED COMPANIES SHOWED AN INCREASE OF PRODUCTIVITY IN THE INTERVAL OF ANALYZED PERIOD. THE EXPECTATION IS THAT THIS WORK WILL OPEN UP NEW RESEARCH OPPORTUNITIES RELATED TO THE TOPIC OF SYSTEMIC PRODUCTIVITY (ADDED VALUE) BOTH IN THE ASPECT OF ANALYSIS AND CONTROL OF PRODUCTIVITY OF OPERATIONAL ACTIVITIES AND IN THE IMPLEMENTATION OF INTEGRATED SYSTEMS OF PRODUCTIVITY MANAGEMENT.*

**Keywords:** *STEEL SECTOR; ADDED VALUE; PRODUCTIVITY INDICATORS; SYSTEMIC PRODUCTIVITY.*

## 1 Introdução

A desaceleração da economia brasileira no pós-crise de 2008 fez reaparecer um debate que se encontrava imêmore até recentemente: a produtividade. A questão da desaceleração do crescimento econômico tendo como uma das causas o desempenho da produtividade é um tema cada vez mais atual (NEGRI; CAVALCANTE, 2014). Nos dias atuais, o aumento da produtividade, impactando na competitividade das empresas brasileiras, é um tema recorrente e cada dia mais importante num ambiente de globalização e crescente abertura externa dos negócios. Sem produtividade ou sem eficiência de seus processos, muitas empresas estarão fadadas ao fracasso ou a serem superadas no curto-médio prazo por seus concorrentes, tanto nacionais quanto internacionais (MACEDO, 2012).

Os aspectos demográficos e do mercado de trabalho no país, que outrora colaboraram para impulsionar o crescimento econômico, chegaram ao seu limite ou muito próximo dele. Ademais, os investimentos também não tiveram aumento se comparado ao valor histórico das últimas décadas. O patamar de investimento médio dos últimos anos é insuficiente para manter o crescimento econômico no longo prazo, de acordo com os economistas (NEGRI; CAVALCANTE, 2014).

Nesse contexto, o tema produtividade voltou a ganhar importância nas discussões sobre a retomada do crescimento econômico brasileiro (MACEDO, 2012). A produtividade se torna um pilar essencial na formulação das estratégias das empresas brasileiras e mesmo de políticas públicas, como foi o caso do Plano Brasil Maior em 2011 (BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO, 2011) e, mais recentemente, do Programa Brasil Mais Produtivo de 2017 (MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS, 2018).

Segundo Niquelatti (2014), a razão mais importante para acompanhar e controlar a produtividade nas organizações é apoiar sua melhoria. O ponto alto desse processo de monitoramento e controle seria a obtenção de informações sobre onde concentrar ações e recursos visando as melhorias desejadas. Com essa visão, Niquelatti (2014) utiliza um modelo de cálculo de produtividade utilizando conceitos de: (i) valor adicionado (GELBCKE et al., 2018); (ii) de produtividade sistêmica (MACEDO, 2012); e (iii) conjunto de indicadores de produtividade sistêmica a partir do valor adicionado (VA), proposto por Shimizu et al. (1991), que será foco do estudo apresentado neste trabalho.

Salienta-se que a produtividade é relevante em diversos setores, tal como o siderúrgico. Trata-se de um segmento caracterizado por indústrias verticalizadas (em geral) e

de grande porte, que gerenciam diversas etapas do processo de produção, desde a conversão do minério em ferro primário (gusa), até a fabricação de bobinas laminadas a frio, a quente ou galvanizadas para serem utilizadas em produtos de bens de capital, indústria naval, indústria automotiva, linha branca, dentre outros (VIANA, 2017).

Diante do exposto, o objetivo geral do estudo apresentado neste artigo foi analisar a produtividade das empresas do setor siderúrgico brasileiro entre os anos de 2010 e 2018 sob a perspectiva do VA. Nesse sentido, foram propostos os objetivos específicos: (a) calcular a produtividade de empresas do setor siderúrgico a partir do VA; (b) comparar os diferentes níveis de produtividade das empresas analisadas; e (c) discutir as implicações práticas da produtividade mensurada pelo VA para as empresas siderúrgicas brasileiras.

## **2 Revisão da literatura**

### **2.1 Produtividade no Brasil**

A competitividade é um conceito multifacetado e complexo, mas amplamente reconhecido como um determinante vital da prosperidade e do bem-estar geral em um país. O Fórum Econômico Mundial (2018) define a competitividade como o conjunto de instituições, políticas e fatores que determinam o nível de produtividade de um país. O nível de produtividade, por sua vez, reflete a capacidade da economia de usar recursos de forma eficiente para produzir bens e serviços. Pode-se dizer que níveis de produtividade, por conseguinte, definem o nível de prosperidade que pode ser conquistado por uma economia. No Brasil, segundo o Fórum Econômico Mundial (2018), dados sobre a produtividade mostram dificuldades em apoiar um desenvolvimento econômico robusto e sustentado do país. Conforme a referida entidade, a taxa de crescimento média anual do Indicador de Produtividade Total dos Fatores (PTF), que mede a eficiência com a qual o capital e mão de obra são usados, tem sido baixa e/ou negativa nas últimas décadas em nosso país.

Conforme descrevem Negri e Cavalcante (2014), apesar do crescimento econômico observado nos anos 2000, a produtividade agregada da economia brasileira se manteve estagnada. As causas desse comportamento constituem uma das principais perguntas que os analistas macroeconômicos tentam ainda responder. Vários são os fatores prováveis, dentre os quais podem ser citados: (i) a baixa qualificação da mão de obra; (ii) a baixa taxa de investimento; (iii) lento ritmo da inovação tecnológica; (iv) os gargalos de infraestrutura; e (v) as burocráticas estruturas regulatória e institucional. É possível que alguns desses fatores sejam mais relevantes que outros, e uma investigação mais profunda sobre o tema exigiria

abordagens distintas, com um diagnóstico de como as empresas avaliam a relevância de cada um desses fatores em sua realidade particular.

Nesse contexto, Macedo (2012) afirma que, no Brasil, a gestão da produtividade nas empresas torna-se cada vez mais importante, em uma atmosfera de ampliação da abertura externa e internacionalização dos negócios. Nessa direção, a agregação de valor e a produtividade são elementos fundamentais na elaboração das estratégias de aumento de competitividade das empresas.

Pode-se dizer que o desempenho de entidades, organizações, pessoas e nações já é medido há tempos por indicadores de produtividade. No entanto, o uso destes indicadores é subutilizado, por não serem trabalhados de forma sistêmica. Nesse sentido, de acordo com Niquelatti (2014), a utilização do VA para a mensuração da produtividade fornece subsídios para: (i) diminuição de gastos; (ii) alocação correta de investimentos; (iii) ações para aumento do valor agregado dos produtos e serviços; (iv) integração de acionistas, empregados, investidores e gestores; e (vi) aumento nas vendas. Complementando, esse autor conclui que:

[...] o cálculo da produtividade baseado no valor adicionado, a sua comparação entre empresas do mesmo segmento, e futuramente com outros segmentos e com outros países, pode ser o início para que uma empresa determine onde necessita mais atenção para manter-se no mercado. Com a gestão da produtividade, vem junto a necessidade de medir e acompanhar o desempenho. No processo de medição é possível identificar a capacidade dos processos e sistemas, e os níveis de desempenho de cada um deles: gestão, trabalho e capital. A partir deste ponto se pode concentrar as ações e colocar os recursos disponíveis para buscar as melhorias desejadas (NIQUELATTI, 2014, p. 26).

## 2.2. Valor adicionado (VA) e produtividade

O VA é utilizado para medir a riqueza criada pelas empresas por meio de seu processo produtivo e/ou de prestação de serviços. Ele visa medir a diferença entre as receitas e o custo de materiais e serviços adquiridos de terceiros que são utilizados pela empresa para gerar receitas. A riqueza é criada pelos principais fatores de produção: trabalho (força do trabalho) e capital físico (máquinas, equipamentos, instalações, estoques). O VA gerado é distribuído em salários para a força de trabalho, em depreciação de máquinas e equipamentos, juros aos credores, tributos para o governo, em dividendos para os acionistas e lucros retidos para investimentos (WONG, 2015).

O VA é, em geral, calculado utilizando a Demonstração de Resultado do Exercício (DRE) e alguns dados do processo produtivo que são preparados rotineiramente pelo setor contábil da empresa. Assim, não é necessário um sistema separado de coleta de dados para o

cálculo do VA. Enquanto o objetivo da DRE é determinar o lucro líquido, o objetivo da Demonstração do Valor Adicionado (DVA) é determinar a riqueza gerada (VA) pela empresa e sua distribuição entre os agentes que contribuem para a criação dessa riqueza (GELBECK et al., 2018).

Pode-se dizer que a DVA explicita o papel social de uma organização, realçando e quantificando com clareza as partes interessadas que contribuem para a formação e para o desempenho de uma empresa. Por exemplo, na DRE os salários relativos à força de trabalho são tratados como despesas, e não como um dos principais fatores de produção. No Brasil, O Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC), por meio do Pronunciamento Técnico CPC 09, estabelece com detalhes os procedimentos a serem adotados para a elaboração da DVA (CPC, 2008).

As empresas consomem diversos tipos de recursos para produzir os bens e serviços que oferecem a seus clientes. Considerando, como menciona Shimizu et al. (1991), que a força de trabalho (mão de obra) é um dos principais fatores de produção, a produtividade do trabalho é frequentemente utilizada como indicador do nível geral de produtividade das organizações. Todavia, tendo em vista a complexidade e a importância de outros inputs na geração do VA, fica claro que um único indicador não fornece um quadro completo do desempenho de produtividade de uma empresa.

Phusavat (2013) demonstra a necessidade de se utilizar um enfoque integrado que permita relacionar várias medidas para a avaliação do desempenho da produtividade de uma organização. Tais medidas que abrangem todas as fases da geração de valor são essenciais para que a empresa possa atender com qualidade as especificações técnicas e operacionais solicitadas pelos clientes, o que requer uma visão ampla de desempenho. Phusavat (2013) ressalta, ainda, que essa visão ampla de desempenho estabelece relações de causa e efeito entre os diversos indicadores utilizados na medição da produtividade da organização. Relacionar mão de obra ao capital e materiais, bem como a produtos e VA é relevante para se obter uma visão completa de desempenho em diversos níveis. Portanto, informações sobre produtividade, principalmente as associadas à geração de valor exigem um enfoque sistêmico capaz de integrar indicadores individuais em um cenário mais amplo e abrangente.

O Quadro 1, adaptado de Shimizu et al. (1991), mostra a fórmula de cálculo e a designação dos principais indicadores que são utilizados para estabelecer redes de produtividade (enfoque integrado), com o objetivo de analisar, controlar e planejar o desempenho de produtividade de uma empresa. Esses 12 indicadores são frequentemente

utilizados pelas empresas para acompanhar a evolução de sua produtividade ao longo do tempo, possibilitando, ainda, sua comparação com outras empresas do mesmo setor ou com outras unidades semelhantes do mesmo grupo.

Quadro 1: Principais indicadores utilizados para estabelecer redes de produtividade (enfoque integrado)

Indicador	Fórmula	Designação
1 - Produtividade do Trabalho (R\$)	$VA \div n^{\circ} \text{ de empregados}$	Produtividade do Trabalho
2 - Vendas por Empregado (R\$)	$Vendas \div n^{\circ} \text{ de empregados}$	Utilização do Trabalho
3 - VA por Vendas (%)	$VA \div Vendas$	Taxa do VA
4 - Lucro por Capital Total (%)	$Lucro \div Ativo \text{ fixo}$	Lucratividade
5- Lucro por Valor Adicionado (%)	$Lucro \div VA$	Participação do Capital próprio
6 - Margem de Lucro (%)	$Lucro \div Vendas$	Margem Líquida
7 - Custo trabalho por Valor adicionado (%)	$Custo \text{ do trabalho} \div VA$	Participação do trabalho
8 - VA por Custo Trabalho (nº vezes)	$VA \div Custo \text{ do trabalho}$	Competitividade Trabalho
9 - Custo trabalho por nº de Empregados (R\$)	$Custo \text{ do trabalho} \div n^{\circ} \text{ de empregados}$	Nível Salarial
10 - Vendas por Capital Total (nº vezes)	$Vendas \div Ativo \text{ fixo}$	Utilização do Capital Total (Giro do capital)
11 - Capital Total por nº de Empregados (R\$)	$Ativo \text{ fixo} \div n^{\circ} \text{ de empregados}$	Intensidade de Capital
12 - VA por Capital Total (nº vezes)	$VA \div Ativo \text{ fixo}$	Produtividade do Capital

Fonte: Adaptado de Shimizu et al. (1991)

Considerando que a definição geral de produtividade é o quociente entre output e input, e que na produtividade a partir do VA, este é utilizado como numerador desse quociente, constata-se que vários indicadores podem ser estabelecidos para medir o desempenho das diferentes unidades operacionais de uma empresa. Segundo Phusavat (2013) quando se adota um enfoque sistêmico e integrado do processo de medição da produtividade, é possível identificar como cada um deles afeta o desempenho de produtividade da empresa como um todo.

### 3 Metodologia

A pesquisa apresentada neste artigo pode ser classificada como quantitativa, descritiva e documental, conforme Silva e Grigolo (2002). A amostra consistiu em empresas do setor siderúrgico brasileiro listadas no Brasil, Bolsa, Balcão (B3) entre os anos de 2010 a 2018. Salienta-se que foram analisados dados a partir do ano de 2010, devido à convergência das normas contábeis às internacionais (*International Financial Report Standards – IFRS*),

segundo Gelbeck et al. (2018) e por abranger os anos da maior e mais profunda recessão econômica experimentada pelo país nas últimas décadas. Por sua vez, o ano de 2018 foi o último ao qual os pesquisadores tiveram acesso para a coleta de dados.

Para a análise foram utilizados dados secundários obtidos nas páginas eletrônicas das empresas siderúrgicas selecionadas. Foram analisados os relatórios anuais das empresas selecionadas, principalmente, as demonstrações financeiras e notas explicativas neles contidas, as DVAs, relatórios da diretoria, indicadores financeiros, dados cadastrais e séries históricas. Relatórios de responsabilidade social, quando existentes, foram também coletados e analisados.

Com base nos dados coletados, para cada empresa siderúrgica selecionada, foram calculados e tabulados os 12 principais indicadores de produtividade para cada ano do período de 2010 a 2018 e determinada sua curva de tendência ao longo do período citado. Especial atenção foi dispensada à análise dos indicadores: produtividade do trabalho e produtividade de capital que traduzem a evolução dos principais fatores de produção de uma empresa. A evolução da relação C/T (Capital/Trabalho) é essencial para a avaliação da produtividade de uma empresa.

A análise dos dados foi realizada por meio de estatística descritiva permitindo o resumo, descrição, comparação e compreensão dos dados estudados. Ademais, em algumas análises, os valores nominais foram convertidos em séries normalizadas (ou padronizadas) com média aritmética igual a 0 (zero) e desvio padrão igual a 1 (um). Essa conversão, denominada em estatística de “Z scores”, estabelece uma unidade padrão de medida que permite a comparação de números de séries de dados diferentes. O Z-score mostra o desvio de padrão de cada valor de uma série em relação à média aritmética da série original (CIRAUDO, 2015).

## **4 Apresentação e análise dos resultados**

### **4.1 Descrição da amostra**

A amostra da pesquisa foi composta por três grupos empresariais siderúrgicos: Metalúrgica Gerdau S.A., Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais S.A. e Companhia Siderúrgica Nacional. Tais grupos foram selecionados por serem relevantes na atividade siderúrgica nacional e terem portes compatíveis, ou seja, passíveis de comparação.

A Metalúrgica Gerdau S.A. é uma sociedade anônima de capital aberto, com sede na cidade de São Paulo. Essa companhia e suas controladas diretas e indiretas (doravante chamadas apenas de “Gerdau”) lideram o segmento de aços longos nas Américas e estão dentre as principais fornecedoras de aços especiais do mundo. No Brasil, a empresa também produz aços planos e minério de ferro, atividades que ampliam o mix de produtos oferecidos ao mercado e a competitividade das operações. A Gerdau afirma ser a maior recicladora da América Latina e que, no mundo, transforma anualmente milhões de toneladas de sucata em aço, reforçando seu compromisso com o desenvolvimento sustentável das regiões onde atua (GERDAU, 2018). As ações da Gerdau estão listadas nas bolsas de valores de São Paulo, Nova Iorque e Madri. Os negócios da Gerdau dividem-se em quatro Operações de Negócio.

Já a companhia Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais S.A. é uma sociedade anônima de capital aberto com sede em Belo Horizonte. Esta companhia e suas controladas, controladas em conjunto e coligadas (doravante chamadas apenas de “Usiminas”) têm como principal objeto a exploração da indústria siderúrgica e outras atividades correlatas, como a extração de minério de ferro, transformação do aço, fabricação de bens de capital e logística. Em sua Apresentação Institucional de 2018, a Usiminas afirma ser a líder na produção integrada de aços planos da América Latina, com operações em diversos segmentos da cadeia de valor, como mineração e logística, bens de capital, centros de serviços e distribuição e soluções customizadas (USIMINAS, 2018a). As ações da Usiminas são negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo, Madri e Nova Iorque. Os negócios da Usiminas dividem-se em quatro unidades de negócios.

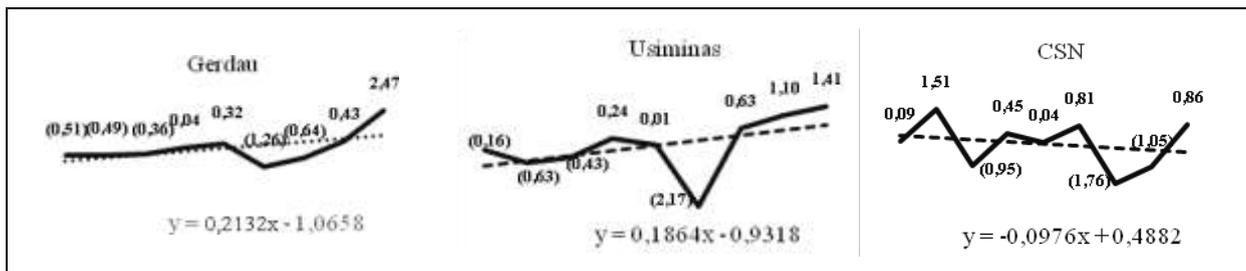
Por fim, a Companhia Siderúrgica Nacional é uma Sociedade Anônima de capital aberto com sede na cidade de São Paulo. Essa companhia e suas subsidiárias, controladas e coligadas, (doravante chamada apenas de “CSN”) atuam de forma integrada em toda a cadeia produtiva do aço, desde a extração do minério de ferro, até a produção e comercialização de uma diversificada linha de produtos siderúrgicos de alto valor agregado. O sistema integrado de produção, aliado à qualidade de gestão, faz com que a CSN tenha um dos mais baixos custos de produção nos negócios em que atua (CSN, 2018). A CSN possui ações listadas na bolsa de valores de São Paulo e na bolsa de Nova Iorque. As principais atividades operacionais do grupo estão divididas em cinco segmentos de negócios.

## 4.2 Análise comparativa

Para realizar a análise de produtividade, foram utilizados os seguintes indicadores, quais sejam: produtividade do trabalho, produtividade do capital, VA, intensidade de capital e retorno sobre ativo total. Esta comparação foi realizada convertendo as séries nominais de dados de cada um desses indicadores, em séries normalizadas (ou padronizadas) com média aritmética igual a zero e desvio padrão igual a um. Utilizando as séries padronizadas, foram elaborados gráficos comparativos agrupados em figuras e determinadas as linhas de tendência e suas respectivas equações lineares estimadas. Estas podem ser crescentes (coeficiente angular  $> 0$ ), decrescentes (coeficiente angular  $< 0$ ) e constantes (coeficiente angular  $= 0$ ).

A análise da Figura 1 revela que a Gerdau e a Usiminas apresentaram linhas de tendência crescente da produtividade do trabalho no período de 2010 a 2018. A inclinação da linha de tendência da Gerdau é mais elevada do que a da Usiminas. A linha de tendência da CSN mostrou-se, no mesmo período, decrescente com inclinação negativa, mas pouca acentuada.

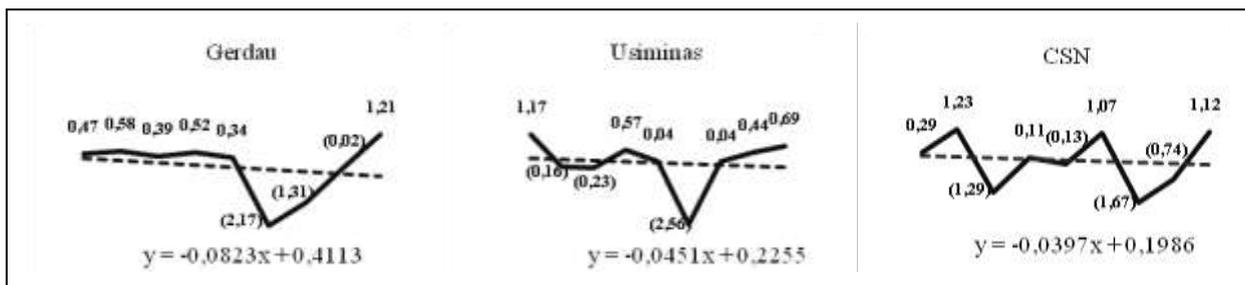
**Figura 1** – Comparativo da Produtividade do Trabalho normalizada para Gerdau, Usiminas e CSN



Fonte: Elaborado pelos autores

Já a Figura 2 exibe as linhas de tendência decrescentes da produtividade do capital (ativo total) das três companhias analisadas. Todas apresentaram coeficientes angulares negativos de pequeno valor. A linha da Gerdau é que apresenta maior inclinação seguida pela da Usiminas e da CSN, com menores inclinações.

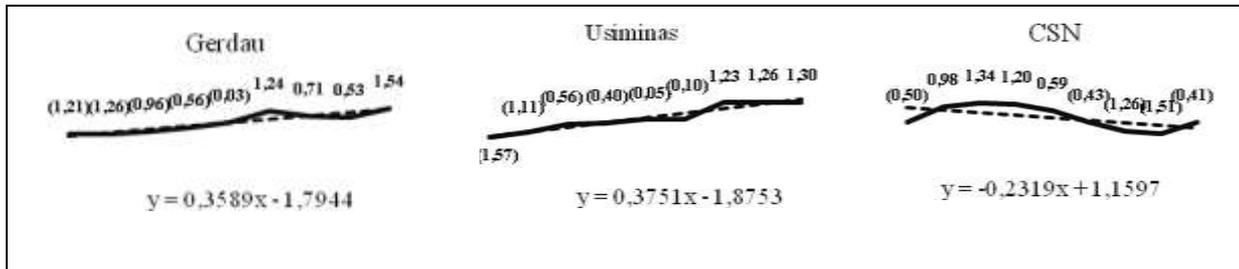
**Figura 2** – Comparativo da Produtividade do Capital (ativo total) normalizada para Gerdau, Usiminas e CSN



Fonte: Elaborado pelos autores

A evolução da intensidade de capital, descrita pela Figura 3, revela que a Gerdau e a Usiminas mostraram retas de inclinação positivas praticamente iguais, enquanto a da CSN apresentou inclinação negativa.

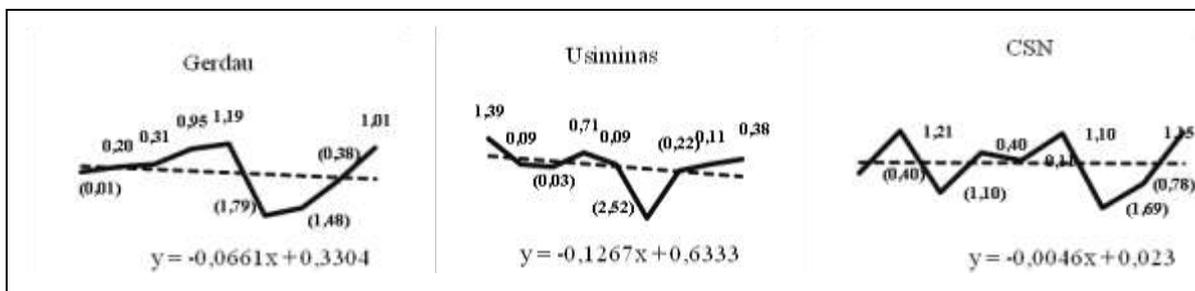
**Figura 3** – Comparativo da Intensidade de Capital (ativo total) normalizado para Gerdau, Usiminas e CSN



Fonte: Elaborado pelos autores.

Por sua vez, a evolução dos valores adicionados das três companhias, apresentadas na Figura 4, demonstram linhas de tendências decrescentes com inclinações negativas e pouco acentuadas. A Usiminas é a que apresenta maior inclinação negativa, seguida na ordem pela Gerdau e CSN.

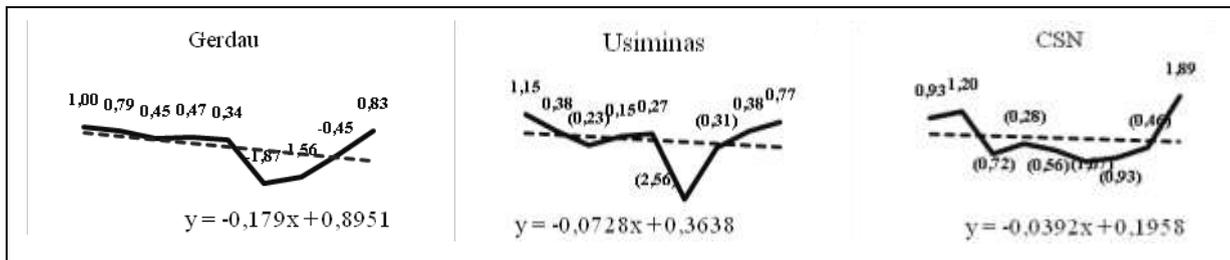
**Figura 4** – Comparativo do VA normalizado para Gerdau, Usiminas e CSN



Fonte: Elaborado pelos autores

Por fim, os indicadores de retorno sobre ativo total da Figura 5 demonstram que as três companhias exibiram linhas de tendência decrescentes, com a inclinação negativa da Gerdau um pouco mais acentuada que as da Usiminas e da CSN no período de 2011 a 2018.

**Figura 5** – Comparativo do Retorno sobre Ativo Total normalizado para Gerdau, Usiminas e CSN



Fonte: Elaborado pelos autores.

As figuras anteriores relativas a importantes indicadores-chave de produtividade revelam que as três companhias não apresentaram aumento da produtividade. Conforme citado por Prokopenko (1992), a configuração de uma produtividade de trabalho crescente associada a uma produtividade de capital decrescente e de intensidade de capital crescente demonstra um desempenho desfavorável da produtividade. Esse foi o caso da Gerdau e Usiminas no período analisado. No caso da CSN, a configuração de uma produtividade de trabalho decrescente associada a uma produtividade de capital decrescente e de intensidade de capital decrescente revelou um baixo desempenho de produtividade no período considerado (PROKOPENKO, 1992). É importante lembrar que a produtividade do trabalho é igual à produtividade do capital multiplicada pela intensidade de capital. Como as linhas de tendência do retorno sobre ativo total se mostraram decrescentes conclui-se, ainda, que as três companhias apresentaram baixo desempenho de lucratividade no período de 2010 a 2018.

É importante ressaltar que, em 2015, o setor siderúrgico enfrentou uma elevada redução de demanda de aço no mercado interno causada, principalmente, pelos clientes de linha branca, indústria automobilística e construção civil. Além disso, no cenário internacional a situação também se apresentou bastante complicada. Segundo consta das demonstrações financeiras anuais da Usiminas: “[...] o ano de 2015 foi marcado pela forte deterioração dos preços internacionais do aço que chegou a atingir mínimas históricas e valores abaixo dos custos operacionais e marginais de grande parte da siderurgia mundial” (USIMINAS, 2015, p.2).

## 5 Conclusões

O desenvolvimento da pesquisa apresentada neste artigo visou avaliar a produtividade do setor siderúrgico brasileiro a partir do VA por meio de uma amostra de três companhias representativas desse setor: Gerdau, Usiminas e CSN. Trata-se de grupos empresarias que

atuam em vários segmentos integrados da área siderúrgica, tanto no mercado interno como no mercado externo. A avaliação da produtividade foi realizada para o período de 2010 a 2018 por meio do cálculo e análise de tendência dos principais indicadores de produtividade das companhias selecionadas referentes a cada ano do período selecionado.

O desempenho da produtividade e da lucratividade das três empresas foram comparadas utilizando-se “séries padronizadas” obtidas por meio de ferramenta estatística de avaliação. As três empresas analisadas apresentaram desempenho desfavorável e baixo não só da produtividade, como também da lucratividade no período analisado.

A principal limitação encontrada na realização da pesquisa se refere à aplicação da metodologia às demonstrações financeiras consolidadas das companhias selecionadas. Gerdau, Usiminas e CSN são constituídas, cada uma, por um grande número de empresas localizadas no Brasil e no exterior, o que dificulta bastante a interpretação e análise devido a natureza e diversidade do grande número de transações registrados em suas respectivas demonstrações financeiras anuais consolidadas. A metodologia e os procedimentos utilizados se tornam mais eficazes e eficientes quando aplicados ao processo produtivo de empresas individuais. Ademais, a amostra não probabilística, o que não permite a generalização dos resultados obtidos.

A expectativa é que os resultados apresentados neste trabalho abram novas oportunidades de pesquisas relativas ao tema da produtividade a partir do VA. Uma primeira sugestão seria a aplicação da metodologia utilizada neste trabalho para avaliar a produtividade de uma única unidade industrial, comercial ou de prestação de serviços. Uma segunda sugestão seria a utilização do material apresentado na revisão da literatura para a pesquisa de um sistema de medição de produtividade aplicável a empresas de médio porte do segmento de bens de capital do setor industrial.

### Referências

- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO. *Plano Brasil Maior*. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <[https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Hotsites/Relatorio\\_Anuual\\_2011/Capitulos/atuacao\\_insti\\_tucional/o\\_bndes\\_politicas\\_publicas/plano\\_brasil\\_maior.html](https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Hotsites/Relatorio_Anuual_2011/Capitulos/atuacao_insti_tucional/o_bndes_politicas_publicas/plano_brasil_maior.html)>. Acesso em: 13 set. 2018.
- CIRAUDO, 2015
- CPC - COMITÊ DE PRONUNCIAMENTOS CONTÁBEIS. *CPC 09: Demonstração do Valor Adicionado 2008*. Disponível em: <<http://www.cpc.org.br>>. Acesso em 01 de out. 2018.
- CIRAUDO, R. *O uso da Estatística como ferramenta de análise de resultado de avaliação*. 2015, 67 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, 2015.

- CSN. *Demonstrações Financeiras Anuais Completas de 2018*. São Paulo, 2018. Disponível em: <[https://mz-prod-cvm.s3.amazonaws.com/4030/IPE/2019/d6001792-d49f-4d23-8b7d-2eba3e0c761c/20190319201224290494\\_671771.pdf](https://mz-prod-cvm.s3.amazonaws.com/4030/IPE/2019/d6001792-d49f-4d23-8b7d-2eba3e0c761c/20190319201224290494_671771.pdf)>. Acesso em: 04 mai. 2019.
- FORUM ECONÔMICO MUNDIAL. *Brazil Competitiveness and Inclusive Growth Lab Report*. Genebra, mar. 2018. Disponível em: <[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_43923\\_Brazil\\_COMP\\_Lab\\_report\\_2018.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_43923_Brazil_COMP_Lab_report_2018.pdf)>. Acesso em: 09 set. 2018.
- GELBCKE, E. R. et al. IUDICIBUS. *Manual de contabilidade societária: aplicável a todas as sociedades : de acordo com as normas internacionais e do CPC*. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2018.
- GERDAU. *Demonstrações Financeiras Anuais Completas de 2018*. São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://ri.gerdau.com/ptb/8789/666647.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2019.
- MACEDO, Mariano de Matos. Gestão da Produtividade nas Empresas. *Revista Organização Sistêmica*, v.1, n.1, pp. 111-119, 2012.
- MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. *Brasil Mais Produtivo*. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/index.php/competitividade-industrial/brasil-mais-produtivo>>. Acesso em: 12 set. 2018.
- NEGRI, Fernanda; CAVALCANTE, Luiz Ricardo. *Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes*. Brasília: ABDI/IPEA, v. 1, 2014. Niquelatti (2014)
- NIQUELATTI, O. *Produtividade a partir do valor adicionado: Uma ferramenta para auxiliar na competitividade das empresas*. 2014. 162 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2014.
- PHUSAVAT, Kongkiti. *Productivity Management in Organization. Measurement and Analysis*. 1. ed. Bangkok: Toknow Press, 2013.
- PROKOPENKO, Joseph. *Productivity Management: A practical handbook*. 2. ed. Genebra: International Labour Office, 1992.
- SHIMIZU, M.; WAINAI, K.; NAGAI, K. *Value Added Productivity Measurement and Practical Approach to Management Improvement*. Asian Productivity Organization. Productivity series. Tokyo, 1991.
- SILVA, M. B.; GRIGOLO, T. M. *Metodologia para iniciação científica à prática da pesquisa e da extensão II*. Caderno Pedagógico. Florianópolis: Udesc, 2002.
- USIMINAS. *Apresentação Institucional 2018*. Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <<http://v4-usiminas.foinvest.com.br/ptb/5853/Apresentao%20Institucional%20-%20Novembro%202018.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2019.
- \_\_\_\_\_. *Demonstrações Financeiras Anuais Completas de 2015*. Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <<http://v4-usiminas.foinvest.com.br/ptb/5021/USIMINAS%20-%20DEMONSTRAOES%20FINANCEIRAS%20ANUAIS%20COMPLETAS%202015.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2019.
- VIANA, Fernando. Indústria Siderúrgica. *Caderno Setorial do Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste*, v. 2, n.13, agosto 2017.
- WONG, George. *Handbook for SME Productivity Measurement and Analysis for NPOs*. Tokyo, Asian Productivity Organization (APO), 2015.