



O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NAS INDÚSTRIAS SIDERÚRGICAS

Fabiano G. Maia – fgmaia@ig.com.br – Mestrando em Educação Tecnológica

Adriana M. Tonini – atonini2@hotmail.com – Doutora em Educação

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais- CEFET-MG

Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica - DPPG

Av. Amazona, 7675 – Nova Gameleira

30.510-000 – Belo Horizonte – Minas Gerais

Resumo: *Este trabalho busca investigar como acontecem nas empresas siderúrgicas, os planos estratégicos e ações práticas buscando o desenvolvimento sustentável ou sustentabilidade, questão bastante atual e emergente, surgida na década de 1960, e recentemente entendida como prática necessária a garantia da manutenção da qualidade de vida para futuras gerações no planeta. Estão sendo feitas investigações na Siderúrgica Gerdau, em sua unidade localizada na cidade de Divinópolis/MG, buscando identificar, no discurso de funcionários como se dá a incorporação desta temática; pretende-se ainda, proceder ao acompanhamento em campo das práticas sustentáveis adotadas no cotidiano da empresa. Estão sendo realizadas entrevistas semiestruturadas com 10 funcionários nos setores responsáveis pela implementação das legislações, políticas e práticas sustentáveis buscando sempre um cruzamento entre os pilares ambiental, econômico e social.*

Palavras-chave: *Sustentabilidade, Desenvolvimento sustentável, Siderurgia, Gerdau.*

1. INTRODUÇÃO

A temática deste trabalho relaciona-se com a sustentabilidade e a maneira como é incorporada na indústria siderúrgica. Através das entrevistas serão coletados discursos de sujeitos envolvidos com a temática e responsáveis pela difusão da ideia de desenvolvimento sustentável. Também está sendo analisada a forma que a então denominada sustentabilidade, termo do vocabulário ambientalista, está incorporada nesta indústria, sempre abordando suas vertentes econômica, ambiental e social.

1.1. As Empresas Siderúrgicas

A siderurgia remonta aos 2500 a.C., quando surgiram as primeiras ligas metálicas¹. A indústria siderúrgica mundial apresenta crescentes progressos desde a Revolução Industrial (séc. XVII e XVIII). No Brasil, data de 1587 a implantação da primeira

¹ Mistura de substâncias cujo componente principal é um metal.



fábrica que possibilitou a produção de ferro a partir da redução do minério de ferro encontrado no interior do atual estado de São Paulo. Como o Brasil era apenas uma colônia, todo o interesse estava voltado para comercialização de ouro e produtos agrícolas e relata-se que houve um desestímulo à esta atividade, inclusive com a proibição da construção de novas fundições e ordem de Portugal para destruição das fundições até então existentes. Somente com a ascensão de Dom João VI ao trono de Portugal foi autorizada a construção de novas fundições, no ano de 1795 e então, a partir de 1808, com a vinda da família real, em fuga, para o Brasil, houve a construção de diversas indústrias siderúrgicas.

Trata-se de empresas com grande impacto nas comunidades onde atuam. Como uma indústria de grande porte, as siderúrgicas precisam ter localização estratégica onde exista facilidade na obtenção de matéria prima, mão de obra disponível na comunidade de abrangência, bem como agilidade no escoamento da produção. Estas indústrias comumente recebem incentivos para se estabelecerem em determinadas regiões, pois alocam recursos humanos significativos, direta e indiretamente, promovendo assim grande desenvolvimento econômico e social local, mas, em contrapartida, provocando significativos impactos ambientais local e regionalmente. Basta uma passagem em regiões onde ocorre extração de minérios, inclusive de ferro, para se constatar o potencial de devastação ambiental das empresas siderúrgicas. Em contrapartida, uma visita à comunidade local mostra o desenvolvimento possibilitado por estas empresas. Percebe-se assim a necessidade destas empresas se adequarem as realidades do desenvolvimento sustentável em todas as vertentes analisadas: social, econômica e ambiental.

1.2. O Desenvolvimento Sustentável

O desenvolvimento sustentável² ou sustentabilidade é questão bastante atual e emergente, surgida na década de 1960 em movimentos sociais influenciados por divulgações científicas principalmente sobre a questão do aumento da temperatura do planeta e o comprometimento de recursos hídricos ocasionando escassez de água doce. Nessa década chama a atenção um intenso envenenamento de terras férteis, lagos e rios causando grande mortandade de peixes, pássaros e até seres humanos, denunciado pela escritora Rachel Carlson (1962) em seu livro “Primavera Silenciosa” que aponta, com estatísticas comprovadas e alarmantes, o resultado das pulverizações de lavouras com intuito de se controlar pragas e ervas daninhas, política adotada por órgãos governamentais americanos, incentivados pela ociosidade dos aviões americanos após a segunda grande guerra. Com isto, a Organização das Nações Unidas - ONU promove a inserção da temática sustentabilidade nas organizações mundiais intergovernamentais e, posteriormente, o tema aparece nas discussões de partidos políticos, nos currículos das escolas, nas mídias e, num último momento, nas empresas.

Este projeto está sendo elaborado objetivando investigar a forma como empresas do setor siderúrgico, representadas pelos atores acima descritos concebem a ideia de prática/desenvolvimento sustentável. Estas empresas são responsáveis pela produção de ferro e aço, produtos largamente utilizados em setores importantes como a construção civil e a indústria automobilística e, como visto, promovem intenso desenvolvimento

²É o modelo que prevê a integração entre economia, sociedade e meio ambiente, ou seja é a noção de que o crescimento deve levar em consideração a inclusão social e a proteção ambiental. www.rio20.gov.br.



regional no âmbito social e econômico, sendo, entretanto, promotoras de impactos ambientais desde a aquisição da matéria prima até o descarte do lixo, passando pela geração de gases poluentes.

Tal fato torna a pesquisa relevante por se tratar de uma dicotomia a ser ponderada: a necessidade, para um país em desenvolvimento, de um crescimento social e econômico em contradição com a exaustão e risco de extinção dos recursos naturais e poluição ambiental de todo o entorno. Há de se considerar a possibilidade de um desenvolvimento sustentável, onde possa existir um equilíbrio, embora tênue, entre o crescimento da sociedade, o lucro financeiro da empresa e a preservação ambiental.

Para tanto, está sendo concluída uma investigação da legislação geral e específica vigente para estas empresas, bem como acordos e documentos produzidos a partir das conferências realizadas com objetivo de estabelecer regras para promoção de práticas ambiental, econômica e socialmente sustentáveis. Juntamente com a análise documental está sendo desenvolvida uma pesquisa na empresa Gerdau S.A. com diversos sujeitos responsáveis pela implementação e cumprimento dessas práticas sustentáveis. Dessa forma, trata-se de uma pesquisa documental com realização de entrevistas semiestruturadas com os sujeitos da pesquisa.

O pesquisador é graduado em Engenharia Industrial Mecânica pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais entre 1991 e 1996. Especialista em Ensino de Ciências por Investigação pela FAE/UFMG, em 2012. Atua na área de Educação há nove anos, lecionando inclusive no campus V do CEFET-MG na cidade de Divinópolis, nos anos de 2011 e 2012, para o curso de Engenharia Mecatrônica. O interesse pela temática surgiu quando o pesquisador se inseriu no mundo do trabalho. As atividades realizadas ainda no estágio supervisionado trouxeram à tona questões de sustentabilidade que até então não tinham sido pontuadas, mesmo no curso de Engenharia. Com a participação nas mais variadas funções, no mundo do trabalho, ficou bastante explícito para o pesquisador a necessidade que havia de as empresas adotarem as práticas de preservação ambiental, sempre atreladas à manutenção mínima da qualidade de vida social que as comunidades cobravam, porém, sem nunca perder de vista o retorno do valor financeiro investido, o lucro, geralmente mais importante que as duas anteriores, por se tratar de empresas inseridas no atual sistema capitalista de produção, que, na grande maioria dos casos, tem no lucro máximo sua essência existencial.

1.3. A Pesquisa

Com a revisão de literatura ficou patente a necessidade de realização de pesquisas com esta temática, visto que pouco se tem analisado as empresas do ramo da siderurgia no que concerne aos três pilares do desenvolvimento sustentável: econômico, social e ambiental. Foi feito um levantamento das teses e dissertações no intervalo entre os anos 2001 a 2012, tendo como fonte o banco de teses da CAPES e foi diagnosticada uma significativa quantidade de trabalhos que abordam a temática sustentabilidade: 2540 trabalhos. Quantidade menos significativa de trabalhos foi apresentado sobre a temática siderurgia: 379 trabalhos e menos expressivo ainda foi o número de trabalhos com a temática indústrias siderúrgicas: 165 trabalhos. A busca por trabalhos desenvolvidos sobre a sustentabilidade nas indústrias siderúrgicas mostrou resultados ainda bastante modestos. Quando se buscou pelo cruzamento entre as temáticas sustentabilidade e siderurgia foram encontrados 18 trabalhos e apenas 03 trabalhos relacionavam sustentabilidade e indústria siderúrgica.



O desenvolvimento sustentável, discurso instaurado recentemente na história, elucida a necessidade das empresas do setor siderúrgico avaliarem, além do retorno financeiro, as vertentes social e ambiental no processo de produção, consumo e descarte de mercadorias. Tal discurso precisa, portanto, ser compreendido como algo necessário à sobrevivência, com certa qualidade de vida, das futuras gerações, bem como, deve ser incorporado às atividades destas empresas, principalmente pela demanda crescente de bens e serviços e pelo atual aquecimento econômico brasileiro, fazendo com que haja um crescimento significativo do parque tecnológico para suprir os mercados internos e também as exportações que são representativas nas empresas do setor siderúrgico. Assim, justifica-se o estudo da temática sustentabilidade nestas empresas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O fenômeno da degradação ambiental provocada pelo homem, relativamente recente na história, foi detectado por pesquisadores e cientistas contemporâneos e cada vez mais se mostra perceptível nas mudanças que têm ocorrido no planeta, provocando reações na sociedade tais como insegurança e desconfiança no trabalho científico e tecnológico, com vistas a um futuro incerto e sombrio. Herdada do Iluminismo, a ideia de progresso nasce associada à própria humanidade e o homem entende a necessidade de separar-se da natureza para poder dominá-la, subjugá-la e então instituir uma sociedade de abundância visando o bem estar de todo ser humano.

A relação da sociedade com a natureza é de ordem técnica e consiste na utilização destes recursos naturais para satisfazer as necessidades humanas. (FOLADORI, 2001) O autor ressalta que a partir da divisão da sociedade em classes “a dominação e a exploração de uma classe sobre as outras se traduzem simultaneamente, num comportamento de exploração e dominação da natureza” (FOLADORI, 2001, p.108). Porém, com a intensificação desta exploração, já nos anos de 1970, existia uma consciência acerca do que estaria sendo provocado pela cultura capitalista consumista, com a crescente industrialização e a consequente emissão descontrolada de gases prejudiciais na atmosfera.

Leff (2001) corrobora esta constatação e também aponta uma crescente conscientização da existência de uma crise ambiental que questiona a racionalidade da ação humana na natureza impulsionada pelo crescimento econômico sem a devida preocupação com o meio ambiente.

2.1. A preocupação com o planeta

Haja vista a mobilização de várias sociedades ao redor do mundo tem-se início uma série de encontros mundiais com o objetivo de trocar conhecimentos, analisar e difundir os impactos ambientais provocados pelo homem.

A Conferência de Estocolmo, realizada em 1972, abriu uma agenda de discussões e a partir daquele ano as manifestações dos problemas ambientais insurgentes já era uma realidade, “ainda que restrita a círculos acadêmicos e entidades não governamentais, e com foco mais conservacionista do que socioambiental” (FELDMANN, 1999, p.143).

A importância do Relatório Brundtland (1988) publicado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente, fica patente tanto para Feldmann (1999) quanto para Leff (2001). O primeiro autor ressalta que a importância deste relatório se deu com a comprovação fotográfica do “buraco” na camada de ozônio localizada na alta atmosfera do planeta. O segundo autor registra a necessidade de se optar por um desenvolvimento que atenda



às necessidades do presente, preservando o padrão de vida, porém, garantindo que as futuras gerações possam suprir suas necessidades mantendo o padrão tecnológico alcançado, sem provocar a exaustão dos recursos naturais.

Leff (2001) destaca ainda o Relatório Brundtland como o principal documento no que diz respeito à sustentabilidade. O autor ressalta a possibilidade de se alcançar um equilíbrio nos três pilares do desenvolvimento sustentável garantindo a expansão da economia, a igualdade social e a conservação do meio ambiente.

Em consequência deste Informe Brundtland, todo o planeta se mobilizou para evitar catástrofes ambientais e que ainda existem preocupações e grandes desafios a ser superados (GADOTTI, 2009). O autor destaca ainda a estreita relação existente entre degradação ambiental e conflitos sociais, defendendo que as novas estratégias de mobilização representam uma forma de resolver os problemas criados pelo sistema de produção em massa e possibilitam o convívio intra-social e entre as sociedades nas diversas regiões do planeta.

Gadotti (2009) ainda chama atenção para o fato de que este equilíbrio social, econômico e ambiental depende de mudanças na estrutura social e tecnológica de toda a humanidade.

Na sequência, a II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992) ou Rio-92, apontava no sentido de que as mudanças poderiam ser alcançadas pelo simples entendimento das sociedades de todo o planeta da necessidade de se promover um desenvolvimento sustentável, que vislumbresse as dimensões econômica, social, cultural e ambiental preocupando-se sempre com a ética do desenvolvimento e respeito às próximas gerações de habitantes do planeta. Conforme indica Feldmann (1999) os resultados formais obtidos nesta conferência foram importantes quando se leva em conta o reconhecimento dimensional da gravidade dos problemas ambientais enfrentados pelo homem na exploração e transformação da Terra. Esta conferência também contribuiu para a identificação dos países desenvolvidos como principais causadores de danos ao meio ambiente.

A Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável se reuniu novamente em Johannesburgo, África do Sul em 2002. Porém, objetivamente, pouco foi conseguido em termos de resultados práticos. Esta reunião contou com representantes de mais de 150 países.

No ano de 2012, novamente no Brasil, na cidade do Rio de Janeiro, aconteceu a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, denominada Rio+20. Já passados quarenta anos da primeira reunião mundial em Estocolmo e vinte anos da emblemática Cúpula da Terra, encontro com o mesmo objetivo intitulado Eco-92 e também realizado na cidade do Rio de Janeiro, uma conclusão se mostrou maioria entre os participantes: a Rio+20 não conseguiu produzir respostas às principais questões ambientais modernas.

Toda esta movimentação mundial acerca destes fatos encontra sua justificativa no fenômeno da “globalização”, onde acompanha-se um acelerado desenvolvimento de modernas tecnologias, inclusive da informação, que introduziram novas realidades de tempo e de espaço, possibilitando trocas de dados instantâneas, fenômeno este que teve seu apogeu na última década do século passado.

2.2. As empresas do setor siderúrgico e os impactos sociais e ambientais

A grande insegurança que se instaurou na população, de maneira geral, vem de encontro a práticas sustentáveis que permeiam as empresas e está gerando nestas a necessidade de adequação ao desenvolvimento sustentável.

A siderurgia, conforme já dito, é praticada pelo ser humano desde os 2.500 a.C. quando presume-se que foram criadas as primeiras composições de material buscando a formação de ligas metálicas que proporcionassem características específicas ao produto final.

Estudos relatam a possibilidade de o homem ter descoberto o ferro no Período Neolítico ou Idade da Pedra Polida (6.000 a 4.000 anos a.C.). Pedras de rochas que continham o minério de ferro foram usadas para proteger uma fogueira, e, depois de aquecidas, se transformaram em bolinhas brilhantes. Também existem registros de que há cerca de 4.500 anos, o ferro metálico era encontrado em seu estado natural em meteoritos³ recolhidos pelas tribos nômades nos desertos da Ásia Menor e foram identificadas presenças deste em regiões como a Groenlândia. A utilização do ferro nesse período sempre foi algo acidental e devido as suas características naturais: beleza, maleabilidade e ainda difícil obtenção, era considerado um metal precioso e mais utilizado como ornamento.

A partir do momento em que se descobriu como extrair o ferro de seu minério ocorreu aumento na frequência de utilização deste metal. A exploração regular de jazidas começou em torno de 1.500 a.C., provavelmente no Oriente Médio. Do primeiro milênio da era cristã em diante, o ferro difundiu-se por todo o Mediterrâneo. No século XIX arqueólogos escandinavos propuseram que na sequência da Idade da Pedra veio a Idade dos Metais. No primeiro momento, entre os anos 4000 e 2000 a.C., o bronze (liga de cobre e outros elementos) foi utilizado com maior frequência, principalmente por ser mais resistente do que o cobre, possibilitando a fabricação de armas e instrumentos com maior rigidez. Na sequência deu-se a utilização do ferro. A Idade do Ferro pode ser considerada o último estágio tecnológico e cultural da pré-história. A substituição do bronze pelo ferro foi gradativa. Na Europa e no Oriente Médio estima-se que a Idade do Ferro tenha começado por volta de 1200 a.C.. Na China, iniciou-se apenas no ano 600 a.C..

A utilização deste metal possibilitou grandes mudanças na agricultura e no setor bélico, com a confecção de armas mais modernas, o que facilitou a expansão territorial de diversos povos mudando a face da Europa e de parte do mundo.

Os primeiros utensílios de ferro não se diferenciavam muito dos de cobre e bronze. O minério de ferro era aquecido em fornos primitivos, possibilitando a retirada de apenas algumas impurezas do minério e posteriormente trabalhado, possibilitando a confecção de ferramentas. Inicialmente eram necessários dois quilos e meio de minério pulverizado e quatro quilos de carvão vegetal para fabricação um quilo de ferro em barra. Novas técnicas de trabalho e aquecimento foram sendo descobertas, tornando o ferro mais duro e resistente à corrosão, além da produção de materiais mais modernos para se trabalhar com o ferro já fundido.

Destaca-se também, na Espanha, o surgimento da forja catalã, uma espécie de lareira feita de pedra e com foles manuais, embrião dos altos-fornos atuais. Estima-se o

³ Corpos rochosos compostos por muitos minérios, inclusive ferro, que circulam no espaço e caem naturalmente na Terra.



início de sua utilização logo após a queda do Império Romano estendendo-se por toda a Idade Média. Sua utilização aumentava a temperatura e a quantidade de ferro produzido, ainda em estado pastoso. Já no século XII, as rodas d'água possibilitaram temperaturas maiores na forja e obtenção de ferro em estado líquido, originando a técnica de fundição de peças como sinos de igreja, armas e balas de canhão, estendendo-se para residências em forma de grandes portões e placas de lareiras.

Estima-se que em 1444, o minério de ferro passou a ser fundido em altos-fornos, processo que é usado na atualidade. Com capacidades de produção diária em torno de 1500 kg, maiores e com temperaturas mais elevadas, os fornos permitiam maior absorção de carbono do carvão vegetal, o que tornava o ferro e as ligas de aço mais duros e resistentes. Na primeira fase da Revolução Industrial a produção de ferro mostrou sua importância para a humanidade. Fato era que as comunidades nos moldes agrário e rural perdiam estas características e começavam a se transformar em sociedades urbanas e mecanizadas.

No ano de 1856 a siderurgia apurou os recursos necessários para a produção do aço, mais resistente que o ferro, até então fundido, e produzido em grandes quantidades, servia de matéria-prima para variadas indústrias. O avanço tecnológico dos fornos, a demanda crescente por produtos de ferro e aço impulsionou ainda mais as indústrias siderúrgicas.

Ressalta-se aqui que já havia uma consciência de que a queima do carvão vegetal liberava gases poluentes na atmosfera ocasionando problemas ambientais. Nesta época, a produção diária de um alto-forno chegava a três toneladas, elevando ainda mais o consumo de carvão vegetal e, consequentemente, o impacto ambiental.

Fato é que, atualmente, o aço está presente na fabricação de automóveis, geladeiras, fogões, latas, barras, arames e vários outros produtos, que quando são devidamente descartados e transformados em sucatas, retroalimentam os fornos das usinas, produzindo novamente aço, tornando-o assim produto com grande potencial de reciclabilidade. Entretanto é necessário o mesmo processo de fabricação que exige consumo de carvão vegetal e novamente a geração de resíduos.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho procura analisar o discurso e a prática da sustentabilidade, pautada nos pilares ambiental, social, e econômico, que norteia a atuação dos profissionais nas empresas do setor siderúrgico. Busca também verificar o discurso da sustentabilidade entre os sujeitos envolvidos com a temática e responsáveis pela difusão destas práticas sustentáveis, identificar as ações práticas acerca da sustentabilidade nas empresas siderúrgicas investigadas e ainda estabelecer relações entre os discursos e as ações práticas ocorridas no cotidiano da empresa Gerdau.

Torna-se importante ressaltar aqui que partiu-se da hipótese de que o discurso acerca da sustentabilidade, surgido nos anos 60, nos movimentos sociais, não coincide com o discurso das empresas que atualmente anunciam a busca pela sustentabilidade. Tratar-se-á de investigar nos relatos das entrevistas dos sujeitos desta pesquisa quais as ações que norteiam esta sustentabilidade, procurando identificar nas práticas cotidianas se o discurso coincide ou não com as ações práticas cotidianas e, ainda, quais as posições adotadas no planejamento futuro da empresa pesquisada.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FELDMANN, Marcos In: Trigueiro, André (Cor.). Meio Ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. 368p.

FOLADORI, Guillermo. Limites do Desenvolvimento Sustentável. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2001.

GADOTTI, Moacir. Ecopedagogia e Educação para a Sustentabilidade. In: Perspectivas atuais da educação. Porto Alegre: Artmed, 2000. p 233/247.

LEFF, Enrique. Discursos sustentáveis. São Paulo: Cortez, 2010.

LEFF, Enrique. Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 3ª ed., Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

RABELO, Andréia Maria Pinto. Aporias da Sustentabilidade: Análise da Agenda 21 Brasileira a partir da Teoria Crítica. 2007. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Cultura e Organizações Sociais) - Fundação Educacional de Divinópolis, Universidade do Estado de Minas Gerais, Divinópolis, 2007.

História da siderurgia. Disponível em http://gruposcaini.blogspot.com.br/2009/04/historia-da-siderurgia-siderurgia-no_14.html e <http://www.acobrasil.org.br/site/portugues/aco/siderurgia-no-mundo--introducao.asp>

SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE STEEL INDUSTRY

Abstract: *This work investigates how happen at steel companies, strategic plans and practical actions seeking sustainable development or sustainability, very current and emerging issue, which emerged in the 1960s, and recently seen as a necessary practice to ensure the maintenance at the planet of the life's quality for future generations. Investigations are being made in Gerdau Steel, in its plant located in Divinópolis / Minas Gerais, seeking to identify, in the speech of employees how is the incorporation of this issue, it is intended also to monitor in the field of sustainable practices adopted in daily life company. Are being conducted semistructured interviews with 10 employees in the sectors responsible for the implementation of laws, policies and practices sustainable searching a cross between the pillars environmental, economic and social.*

Key-words: *Sustainability, Sustainable Development, Steel, Gerdau.*