**DOI:** 10.22411/rede2016.1001.01

REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA ISSN: 1982-5528

Journal Homepage: www.revistarede.ufc.br Fortaleza, BRA

# ANÁLISE DOS EVENTOS HISTÓRICOS PARA A CONCEPÇÃO DOS TERMOS SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

*Analysis of historical events for conception of sustainability and sustainable development terms*

Alexandre André Feil[1]
Virgílio José Strasburg[2]
Dusan Schreiber[3]

**RESUMO:**

A sustentabilidade e o Desenvolvimento Sustentável (DS) representam, atualmente, um conjunto de sugestões para solucionar a degradação natural e assegurar o bem estar humano e a conservação ambiental. No entanto, a sustentabilidade e DS são pouco compreendidas por meio da interpretação conceitual e/ou aplicação prática. Neste sentido, este estudo objetiva realizar um resgate histórico frente à evolução e análise dos termos sustentabilidade e DS. A metodologia empregada é de revisão bibliográfica de estudos publicados em periódicos internacionais. Os principais resultados evidenciam que ao longo da história o ser humano foi agente de mudança sobre os recursos naturais como forma de garantir a sua sobrevivência. A sustentabilidade vincula-se ao conceito da qualidade dos sistemas e a de DS ao processo necessário para atingir a sustentabilidade, possuindo processos distintos, mas, convergentes. A análise destes conceitos revelam que as informações subjacentes são essenciais para a compreensão e evolução dos termos ao longo da história.

**Palavras-chave:** Origem da Sustentabilidade; Evolução histórica; Degradação natural; Bem estar humano.

**ABSTRACT:**

Sustainability and Sustainable Development (SD) is currently a set of suggestions to solve the natural degradation and ensure human well-being and environmental conservation. However, sustainability and DS are poorly understood by conceptual interpretation and/or practical application. Thus, this study aims to make a historical front of the evolution and analysis of the terms sustainability and DS. The methodology used is a literature review of studies published in international journals. The main results show that throughout history humans have been an agent of change on natural resources as a way to ensure their survival. Sustainability is linked to the concept of quality of systems and the DS to the process necessary to achieve sustainability, possessing distinct processes, but converging. The analysis of these concepts reveal the underlying information is essential for understanding and evolution of terms throughout history.

**Keywords:** Sustainability origin; Historical evolution; Environmental degradation; Human welfare.

[1] Dr em Qualidade Ambiental, professor do Centro Universitário UNIVATES. Alexandre.feil1@gmail.com
[2] Dr em Qualidade Ambiental, professor adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do ul - UFRGS . Vjs.nut@terra.com.br
[3] Dr em Administração, professor da Universidade Feevale. dusan@feevale.br

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a ameaça gradativa do aquecimento global e da degradação ambiental em consequência das ações do ser humano levou ao reconhecimento do Desenvolvimento Sustentável (DS) como a solução destes problemas. A forma como conduzir o processo tem sido objeto de debates no âmbito da comunidade científica.

A utilização da sustentabilidade e do DS como tema em diversas discussões ocorreu em função deles objetivarem a obtenção de bem estar em longo prazo, por meio da gestão cuidadosa do sistema ambiental (ADAMS, 2006; SEAGER, 2008). Apesar da aceitação global da ideia de sustentabilidade, uma ampla gama de estudiosos contesta a abrangência da definição e esforçam-se no preenchimento de lacunas para evitar interpretações enganosas (MAZLOOMI; HASSAM, 2008). A sustentabilidade centra-se em compreender a complexa dinâmica das interações humanas e naturais e, desta forma, ampliar e aprofundar seu significado (LIU, 2009).

Os conceitos de sustentabilidade e DS foram concebidos com a finalidade de fornecer a ideia de um equilíbrio de longo prazo entre o ambiental, o econômico e o bem estar social da humanidade (HOFER, 2009). Dessa forma, por meio de tecnologias e práticas, esses conceitos procuram minimizar o impacto humano sobre o meio ambiente. A literatura tende a descrever os problemas decorrentes dos impactos ou a prescrever métodos para reduzir os impactos deletérios, ou seja, em como manter o planeta sustentável (BAÑON GOMIS et al., 2011).

O termo sustentabilidade, por alguns, é identificado como acessório de moda (HASNA, 2010) ou como senso comum (MOLDAN et al., 2012), porém amplamente utilizado (SARTORI et al., 2014). A interpretação desse termo é considerada inconsistente e com alto grau de ambiguidade, especialmente na última década, haja vista que a sociedade moderna em muitos casos, confunde com a ideia de crescimento, progresso, maturidade, evolução ou riqueza (RÍOS-OSÓRIO et al., 2013). Yolles e Fink (2014) destacam que o surgimento do conceito de sustentabilidade tem atraído críticas significativas e que haveria a necessidade de encontrar uma compreensão coerente de seu significado. Esse aspecto fica exemplificado em aspectos que abordam questões econômicas e ambientais, especialmente na incompreensão dos problemas da pobreza, do papel do crescimento econômico e da degradação ambiental (MORI; CHRISTODOULOU, 2012; SLIMANE, 2012).

Neste contexto, este estudo possui como problemática: Quais são as informações históricas necessárias para a construção do entendimento e significado da concepção de sustentabilidade e DS? Diante disso, o objetivo desse estudo é o de responder a essa questão de pesquisa mediante a realização de uma revisão teórica da sustentabilidade e DS, desde sua origem, passando pela evolução e sua definição, diferenciando, na sequência, o termo sustentabilidade de DS, em nível conceitual, para posterior análise crítica dessas informações.

Este estudo está dividido em seções. Na primeira, que apresenta a parte introdutória do estudo, desenvolve-se a contextualização, define-se a problematização e o objetivo central. Na segunda, apresenta-se a metodologia, definindo o tipo de pesquisa, a coleta, a tabulação e a análise das informações. Na terceira seção, resultados e discussões, se faz a análise crítica dos termos sustentabilidade e DS e o resgate da origem e evolução histórica desses termos. E, na quarta e última seção, faz-se as recomendações finais, apresentando os principais resultados oriundos das discussões.

## MÉTODO

A metodologia segue a abordagem qualitativa, que consiste na análise e interpretação subjetiva das informações. O procedimento técnico compreende uma pesquisa bibliográfica, na qual os dados analisados referem-se a artigos e livros elaborados com teor científico.

A pesquisa bibliográfica realizou-se por meio da consulta aos *sites* dos periódicos da *Science Direct, Springer Link, Wiley Online Library* e *Google Scholar* (apenas documentos em formato .pdf). Esta pesquisa focou apenas bibliografias estrangeiras, pois de acordo com Schultz (2010) aproximadamente 85% das publicações científicas em nível global estão escritas em idioma inglês. Para o sistema de busca não houve a definição inicial de um período temporal pré-estabelecido. No entanto, para a temática investigativa desse manuscrito o período ficou determinado dos anos de 1962 a 2014. As palavras chave utilizadas foram: *origin, evolution* e *sustainability concept*. Essas expressões foram cruzadas num mesmo artigo ou livro. Dessa forma, inicialmente foram selecionadas 443 bibliografias, entre livros e artigos. Após a leitura dos títulos e dos resumos destes, foram selecionadas 52 bibliografias científicas que tiveram como critério de inclusão a aderência ao foco desta pesquisa. A coleta e a leitura prévia dos artigos selecionados ocorreu entre o período de junho e julho de 2014.

Este estudo não pretendeu abranger todas as bibliografias existentes sobre o tema abordado, porém coletar informações suficientes para responder adequadamente ao problema de pesquisa. Após apresentar o método, na sequência apresentam-se os resultados e as discussões.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção está distribuída em três subseções, compreendendo a sua definição conceitual e classificações, o resgate da origem e evolução da sustentabilidade e do DS, e, por fim, uma análise crítica da definição conceitual, com discussões.

### *A definição de sustentabilidade e DS*

Os termos sustentabilidade e DS são pouco entendidos e até tratados como sinônimos. Sendo assim, cabe realizar uma diferenciação destes termos. O significado de sustentabilidade e de DS não é o mesmo, embora o sentido seja similar (BELL; MORSE, 2008). Dovers e Handmer (1992) afirmam que a sustentabilidade consiste na capacidade de um sistema resistir ou se adaptar aos distúrbios endógenos e exógenos. Sartori et al. (2014) destacam que consiste num principio aplicável a sistemas. Já o DS seria a mudança via melhoria intencional para aumentar ou manter a característica do sistema no atendimento das necessidades da população.

A sustentabilidade compreende a reunião de três tipos de interesses simultâneos e em equilíbrio, compreendendo o aspecto ambiental, econômico e social; o DS abrange as habilidades técnicas, financeiras e de gestão, para permitir alcançar a sustentabilidade (HORBACH, 2005; DEMPSEY et al., 2011). A fim de atingir a sustentabilidade, o DS é necessário (PRUGH; ASSADOURIAN, 2003).

Bell e Morse (2008) afirmam que a sustentabilidade é representada por uma mudança na propriedade, ou seja, qualidade de sistema, onde a qualidade permanece a mesma ou aumenta ao longo do tempo, e DS refere-se a uma série de processos e práticas, envolvendo ação, e tem o foco na qualidade da vida humana (WCED, 1987; BLEWITT, 2008).

Neste sentido, entende-se o DS como o caminho (processo) para alcançar a sustentabilidade; ele gira em torno do bem-estar (*welfare*) dos seres humanos, enquanto a sustentabilidade é o resultado esperado de longo prazo, consistindo no aspecto qualitativo do

sistema, que é monitorado pela operacionalização de indicadores e índices (DAHL, 2012; SINGH et al., 2012; MOLDAN et al., 2012). A utilização dos indicadores e índices servem para simplificar e quantificar os fenômenos, identificando as tendências em destaque (SARTORI et al., 2014), devendo ser desenvolvidos para propostas específicas, com o intuito de representar a adequada sustentabilidade (SICHE et al., 2008).

***Origem e evolução da sustentabilidade e do DS***

A demanda por recursos naturais e seu reflexo nos impactos ambientais foram constantes ao longo da história humana. Para enriquecer esta discussão, exemplifica-se, a seguir, utilizando aspectos históricos da degradação ambiental e a introdução da preocupação com a conservação desses recursos.

Em meados de 6.000 a.C., o problema da escassez de recursos naturais para sobrevivência da população humana foi solucionado pela adaptação de uma parte da população ao estilo de vida migratório e de outros a domesticação de animais e ao cultivo de plantas. Essas atitudes alteraram a face do planeta, nascendo, assim, a ideia da riqueza, do comércio e do poder (MEADOWS et al*.,* 1992).

A partir de meados de 3.000 a.C., já existiam divisões sociais, trabalhos e meios de exploração mais avançados, bem como a criação contínua de ferramentas para moldar a terra e produtos (GOTTLIEB, 1996). No Quadro 1 são apresentados registros históricos sobre o uso de recursos naturais e interpretação humana sobre questões ambientais.

**Quadro 1 – Registros históricos de escassez e degradação de recursos**

| Autor e ano | Período (meados) - Fatos ocorridos |
|---|---|
| Hofer (2009) | 1200 a 900 a.C.- As árvores nas montanhas do sul do Líbano e da Síria foram quase extintas na era fenícia, pela sua utilização na construção de navios e ferramentas.<br>400 a.C.- Ocorreu o desmatamento de Ática, considerado o desastre mais antigo registrado (descrito por Platão). |
| Bañon Gomis et al. (2011) | 771 a 476 a.C. - A tradição chinesa *Onfucians* respeitava a natureza e defendiam um mundo ordenado e equilibrado.<br>350 a 250 a.C.- A tradição chinesa Taoísta frente à natureza tinha uma filosofia similar ao *Onfucians*. |
| Van Zon (2002) | 5 a.C. - Estudos de Platão foram estimulados pelo desmatamento e salinização na mesopotâmia (Egito) e pela perda de fertilidade do solo na civilização Grega e Romana. Sua preocupação permeava os diferentes tipos de degradação ambiental através das atividades humana (agricultura, madeira e minerais). |
| Bañon Gomis et al. (2011) | 45 a 90 d.C.- As escrituras hebraicas defendem que a civilização humana deve ter um relacionamento correto com Deus, as pessoas e uma gestão cuidadosa da terra. |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Platão (ver Quadro 1), no século 5 a.C. (VAN ZON, 2002) já abordava e analisava diferentes tipos de degradação ambiental resultantes das atividades humanas, sendo que essas discussões, além da abordagem da degradação ambiental, recomendavam também práticas para manter a juventude da terra (PISANI, 2006).

Os fenômenos naturais eram considerados como deuses e os humanos temiam-nos em função das manifestações como as inundações, tempestades e relâmpagos, entre outros (HOFER, 2009). Assim como para os nativos americanos, o elemento central de todas as tradições e crenças enfatizavam a harmonia com a natureza (MEBRATU, 1998; BAÑON GOMIS et al., 2011). No Quadro 2 são apresentados registros históricos relacionados a questões ambientais.

**Quadro 2 – Registros históricos de escassez dos recursos naturais**

| Autor e ano | Século - Ocorrências |
|---|---|
| Grober (2007) | **XVI** - Redução substancial da cobertura florestal na Grã Bretanha devido ao crescimento populacional, construção de habitações, geração de energia residencial e industrial, e a construção de navios para a marinha.<br>**XVI** - Londres, 1664: lançamento do livro *Sylva* (John Evelyn).<br>**XVI** - França (1669): "portaria do desmatamento" (Jean Baptiste Colbert) com foco estratégico a gestão de suprimentos e da madeira das florestas devido ao decréscimo do número de navios da marinha francesa.<br>**XVII** - Escassez seguida de crise dos recursos florestais na Inglaterra. |
| Meadows *et al.,* (1992), Boyden (1997), Mebratu (1998) | **XVIII** - Inicio da revolução industrial gerando uma migração da utilização do carvão vegetal para o mineral em função da escassez das florestas.<br>**XVIII** - A industrialização provocou uma vasta degradação ambiental através da exploração de matéria prima em escala mundial.<br>**XVIII** - E, além disto, gerou distanciamento das classes sociais, o crescimento populacional e o consumo. |
| Pisani (2006), SCHONSLEBEN et al. (2010) | **XVIII a XIX** - Principal fonte energética provinha do carvão mineral, porém alarmes sinalizavam sua escassez. O principal foco estava na Inglaterra, pois com esta escassez perderia sua liderança no setor industrial e de transformação.<br>**XX** - A partir da segunda metade deste século, ocorreu um *boom* econômico o qual foi justificado pelo aumento dos padrões de vida em nível global.<br>**XX** - O impacto ambiental provocado pela atividade humana tornou-se evidente. |

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir de fatos descritos no século XVI (Quadro 2), no ano de 1664, após muita discussão envolvendo médicos, químicos e físicos, surgiu em Londres o Livro *Sylva,* de John Evelyn (GROBER, 2007). Este livro centrou-se no manejo e cultivo de florestas, apresentando discussões vinculadas as questões sociais e econômicas, com apelo urgente voltado aos interesses das gerações futuras em terem recursos naturais disponíveis.

Em 1683, o cientista francês Bernard de Boyer de Fontenelle defendeu que a humanidade, com base na nova ciência e tecnologia, havia entrado na direção do progresso necessário e limitado, inserindo, dessa forma, a ideia de progresso na sociedade (VON WRIGHT, 1997). No século XVIII, com a vinda da revolução industrial, o progresso humano ligou-se ao econômico e social (PISANI, 2006). Neste período, com a transformação de bens naturais em bens de consumo, a devastação ambiental era considerada necessária e aceitável (WORSTER, 1993).

Na Alemanha, em 1713, com base na rápida devastação florestal da Europa e influenciado pela publicação de Evelyn, em 1664, e da "portaria do desmatamento" de Colbert em 1669, Hans Carl von Carlowitz lançou o livro *Silvivulture Oeconomica Anweisung zur wilden Baumzucht*. Essa obra apresenta uma previsão de crise econômica gerada pela escassez de madeira (devido à sua utilização em minas de prata e indústrias de fusão), na Saxônia, e demonstra as alternativas de eficiência no consumo e reaproveitamento de energia em habitações e indústrias, substituição da madeira pelo fóssil e o reflorestamento (GROBER, 2007). A ideia central dessa obra era a busca do equilíbrio entre o corte e a renovação da madeira, para sua utilização contínua e perpétua (PISANI, 2006). Esse livro apresenta o conceito inédito de *nachhaltend* ou *nachhaltig*, ou seja, sustentável, compreendendo os pilares de ecologia/natureza, do econômico e da ética social (PISANI, 2006). Na primeira metade do século XVIII, a ideia de *nachhaltigkeit* (rendimento sustentado) alcançou a Dinamarca, Noruega, Rússia e a França (GROBER, 2007).

No século XVIII, início da era industrial, na Inglaterra, houve a migração do carvão vegetal para o carvão mineral, em função da escassez de florestas (MEADOWS et al., 1992). Essa industrialização provou uma vasta degradação ambiental com a exploração de matéria prima em escala global (BOYDEN, 1997) e um aumento da diferença entre sociedades pobres e ricas, do crescimento populacional e do consumo (MEBRATU, 1998; PISANI, 2006). A

obra que marcou os limites do crescimento causados pela escassez de recursos foi a teoria Malthusiana, de Thomas Robert Malthus, de 1789 cujo tema central era a produção de alimentos e o aumento da população (PISANI, 2006). Em 1798, começavam a aparecer os efeitos maléficos da revolução industrial, tais como o desemprego, a pobreza e as doenças (MEBRATU, 1998).

O progresso atingiu o auge na civilização Ocidental entre 1750 e 1900. Neste período, a ligação do progresso com a ciência foi consolidada, e foi identificado que o caminho do domínio do homem sobre a natureza era a ciência (VON WRIGHT, 1997). Durante o século XIX, a ideia de progresso foi regulada: os benefícios vinculavam-se a uma melhor vida na terra, via desenvolvimento científico e tecnológico (MITCHAM, 1995).

A aceitação do progresso da humanidade - via discussões intelectuais - foi quase universal entre meados do século XVIII até o final do século XIX (PISANI, 2006). Nesse intervalo, a principal fonte energética provinha do carvão mineral, mas alarmes sinalizavam a sua escassez. O principal foco estava na Inglaterra, que, em decorrência da escassez das reservas de carvão, perderia sua posição de liderança no setor industrial e de transformação (PISANI, 2006).

A ideia de rendimento sustentável demorou a chegar aos Estados Unidos, mas, uma vez adotada, suscitou o surgimento de diversas ações bem sucedidas, dentre as quais se destacam a criação dos parques nacionais de Yellowstone (1872) e Yosemite (1890). No entanto, as demais florestas foram impiedosamente devastadas e a gestão em longo prazo era inexistente (GROBER, 2007).

Os norte-americanos, até 1900, eram obcecados pelo crescimento econômico. A principal via era a indústria madeireira, que visava explorar intensamente a cobertura florestal, por meio de corte e transporte de madeira em tempo cada vez mais reduzido, pois entendiam que as florestas eram inesgotáveis; não era aceita a ideia do rendimento sustentável (PINCHOT, 1998).

Nos Estados Unidos, apenas em 1905, com a criação do serviço ambiental "O uso das reservas florestais nacionais" por Gifford Pinchot, na presidência de Theodore Roosevelt, foi instituído o conceito ético de rendimento sustentado, tomado por base os modelos de países como França, Alemanha, Áustria e Suíça, visando ao seu uso sábio e à conservação (PINCHOT, 1998; GROBER, 2007). Este conceito sobreviveu, dando suporte ao povo norte americano para enfrentar a crise simultânea (econômica, ecológica e social) que ocorreu nos Estados Unidos em 1930.

A partir da segunda metade do século XX, ocorreu um *boom* econômico sem precedentes, justificado pela busca do aumento dos padrões de vida, em nível global (PISANI, 2006). E, ao mesmo tempo, o impacto ambiental da atividade humana tornou-se evidente (SCHONSLEBEN et al., 2010). A expansão industrial e comercial estimulou uma reflexão acerca dos pressupostos básicos do crescimento e do desenvolvimento (MEBRATU, 1995). Esse impacto ambiental influenciou a implantação de medidas corretivas nas práticas industriais, tais como a legislação da fumaça proveniente de fornos, da utilização dos recursos não renováveis, e da eficiência energética (SCHONSLEBEN et al., 2010).

Na década de 1960, as primeiras publicações científicas revelaram os impactos ambientais causados pelas atividades humanas. Uma das obras que merece destaque é a *Silent Spring,* de Rachel Carson, de 1962, que aborda a utilização de inseticidas e pesticidas indiscriminadamente e seus reflexos na água, solo, ar e na vida humana, animal e vegetal. As ideias de desenvolvimento (exploração de recursos) e conservação (recursos naturais), antes de 1960, eram conflitantes, mas no final dessa década houve uma fusão entre as ideias de progresso, crescimento e desenvolvimento, o que apontou uma nova direção para o desenvolvimento sustentável (PISANI, 2006).

As bases conceituais do desenvolvimento foram consolidadas no início da década de 1970, tais como: a sociedade ser estável e indefinidamente sustentável para melhorar a condição humana (GOLDSMITH et al., 1972); trazer uma estabilidade ecológica e econômica a longo prazo, capaz de satisfazer as condições básicas da humanidade; a abrangência do aspecto ambiental, social e econômico (MEADOWS, 2004).

A primeira discussão global sobre as questões ambientais ocorreu na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, em 1972 (BLEWITT, 2008). Seu tema central compreendia a ideia de sustentabilidade, com a intenção de demonstrar que era possível alcançar o crescimento econômico e a industrialização com ausência de danos ambientais (ADAMS, 2006). As discussões, dessa conferência resultaram no livro *The Limits to Growth*, cujo tema central é a investigação da aceleração da industrialização, o rápido crescimento da população, a desnutrição generalizada, o esgotamento dos recursos não renováveis e a degradação ambiental (MEADOWS, 2004). Ríos-Osório et al. (2013) destacam que esse livro utilizou o conceito de limites para os resíduos, as emissões e os recursos naturais. Blewitt (2008) enfatiza que os anos 1960 e 70, com a demanda do crescimento econômico, de desenvolvimento e do estilo de vida em nações industriais, atormentaram o equilíbrio ecológico, a estabilidade econômica e a segurança do planeta. Já para Grober (2007), os debates sobre a equidade social e a necessidade humana básica forneceram a inspiração para a concepção do DS.

Para Redclift (2006), na década de 1980 ressurgiram a economia de mercado e as políticas neoliberais, nas quais a mensuração da sustentabilidade está associada, indicando o rumo para a política ambiental. Dessa forma, a sustentabilidade foi cada vez mais separada do aspecto ambiental (ou ecológico) e relacionada com questões mais amplas de equidade, de governança e justiça social. Nas décadas de 1980 e 90, o termo DS foi popularizado e amplamente utilizado (PISANI, 2006), sua inauguração mundial ocorreu em 1987, via Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Comissão de *Brundland*) (GROBER, 2007), e desde então ele vem sendo utilizado nos círculos políticos (REDCLIFT, 2006).

Na Comissão de *Brundland* surgiu o relatório *Our Common Future,* desenvolvido para a Organização das Nações Unidas (ONU). Ele se concentra na necessidade e nos interesses dos seres humanos; na segurança do patrimônio global para as gerações futuras; na redistribuição dos recursos às nações mais pobres, auxiliando no crescimento econômico, permitindo, assim, que todos alcancem as necessidades básicas de sobrevivência (WCED, 1987; PISANI, 2006). Para Ricketts (2010), esse documento tornou-se o núcleo para o movimento de sustentabilidade e a absorção do movimento ambientalista: nessa perspectiva, o ambientalismo é abrangido pela sustentabilidade. A Comissão *Brundtland* definiu o DS como: "O desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades" (WCED, 1987).

O DS foi concebido para equilibrar os limites do crescimento e a necessidade de desenvolvimento (MITCHAM, 1995). À luz da situação da década de 1980, as ideias de progresso, crescimento e desenvolvimento foram abandonadas para dar espaço à ideia de DS. No entanto, isso não significa que os benefícios gerais de progresso científico e tecnológico e de crescimento econômico tenham sido abandonados, paradigma reformulado na forma de DS (PISANI, 2006).

No início da década de 1990, houve uma enorme expansão da qualidade e do volume de legislações ambientais, bem como de acordos internacionais que além de mapearem o perfil das alterações ambientais, também impulsionaram a mudança da política global (ADAMS, 2006).

Após a definição do conceito de DS pela Comissão de *Brundland*, houve outros eventos, tais como a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento

(CNUMAD), conhecida como Eco-92 ou Rio-92, que objetivou conciliar o desenvolvimento socioeconômico com a proteção e conservação do meio ambiente, resultando na elaboração dos documentos da Declaração do Rio e da Agenda 21. A Declaração do Rio estabelece acordos internacionais para respeitar e proteger os interesses e a integridade da ecologia e do desenvolvimento global, a começar pela preocupação globalizada da gestão ambiental e do DS.

A Agenda 21 passou a ser uma referência mundial de implantação de programas e políticas tanto de governos como de empresas. Para Hofer (2009), a Rio 92 estabelece uma série de iniciativas para promover a aceitação da ideia de DS. Na percepção de Ríos-Osório *et al.* (2013), na Rio 92 houve um esforço para reconhecer e compartilhar as responsabilidades, com o intuito de alterar as tendências dos impactos negativos sobre os recursos naturais.

Uma década após aquele evento, foi realizada a Rio +10, na cidade de Joanesburgo, África do Sul. Ela é considerada a maior conferência mundial sobre o tema Gestão Ambiental e DS. A Rio +10, com grande esforço, conseguiu definir que o DS possui uma base de formação de três pilares essenciais (o social, o econômico e o ambiental), denominada *triple-bottom line,* e estabeleceu como meta primordial a aniquilação da pobreza.

A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS), no Rio de Janeiro, em 2012, conhecida como Rio +20, teve como foco central a renovação do compromisso com o DS formalizado com diversos países em conferências anteriores. Dessa conferência surgiu o documento intitulado *The future we want*, com foco principalmente nas questões da utilização de recursos naturais, e em questões sociais como a falta de moradia (CNUDS, 2012).

### *Análises críticas da concepção de sustentabilidade e DS*

A análise da concepção da sustentabilidade e do DS revelou diversos pontos de discussão, que são apresentados na sequência. A partir dos registros históricos do termo sustentável percebe-se que a humanidade ao longo dos tempos ao deparar-se com uma escassez de recursos naturais (provocada pelo aumento populacional, construções e energético, e/ou processo evolutivo normal), desenvolvia estratégias para que a existência e continuidade da civilização humana não tivesse nenhum tipo de prejuízo, através de ferramentas e de recursos que alteraram seu rumo.

A ideia de sustentabilidade não é nova e tem origens antigas. Van Zon (2002) e Hofer (2009) afirmam que o termo sustentabilidade foi utilizado em 1713 na Alemanha, e tem origens nos tempos primórdios na discussão de esgotabilidade de recursos naturais e da capacidade do ambiente suportar a carga. Esses autores frisam que os termos equivalentes de sustentabilidade e sustentável, tais como, em francês *durabilité* (durável), em alemão *nachhaltigkeit* e *nachhaltig* (longevidade), e em Holandês *duurzaamheid* e *duurzaam* (sustentável), têm sido utilizados por séculos.

Durante o século XVIII, o termo *nachhaltend* foi modificado para *nachhaltig*. Nessa semântica, desenvolveu-se o conceito na silvicultura de rendimento sustentado (GROBER, 2007), e a aderência do verbo "sustentar" com o sufixo "-vel", acoplando-o a "desenvolvimento", foi certamente uma inovação semântica (SIMONIS, 2003). O termo DS foi um oxímoro, ou seja, harmoniza dois conceitos opostos numa única expressão, formando, assim, um terceiro conceito, o que gerou numerosas interpretações discursivas sobre desenvolvimento e sustentabilidade (GATTO, 1995; REDCLIFT, 2006; CIEGIS *et al.,* 2009).

Grober (2007) afirma que a ideia de sustentabilidade não consiste num movimento ambientalista moderno, mas originou da terminologia profissional da silvicultura, "rendimento sustentado". Ele afirma que essa ideia pode ser rastreada até o início da era do iluminismo europeu e que essa forma de pensar e de agir está enraizada nas culturas do

mundo, sendo amadurecida durante três séculos. As forças motrizes do surgimento da ideia de sustentabilidade, segundo Schlör *et al.* (2012), foram essencialmente as crises do sistema energético, desde a antiguidade.

O conceito de sustentabilidade é sobrecarregado de ideias potencialmente conflitantes (KIDD, 1992; ADAMS, 2006). Mebratu (1998) destaca que a definição surgiu com base nas crenças e traduções religiosas, na economia, na teoria dos limites e na escala das organizações. Dessa forma, parece improvável que uma única definição seja aceita universalmente (KIDD, 1992); sendo assim, carece de um consenso amplo (BELL; MORSE, 2008).

O termo sustentável surgiu com base em seis linhagens separadas, muitas vezes opostas, mas relacionadas. As raízes: a) ecológica/capacidade de carga; b) recursos/ambiente; c) da biosfera; d) da crítica à tecnologia; e) do não crescimento; e f) do ecodesenvolvimento (KIDD, 1992). Dessa forma, todas essas correntes de pensamento foram totalmente desenvolvidas antes de o termo sustentável ser utilizado. Já para Holling (2000), a sustentabilidade é a capacidade de criar, testar e manter a aptidão adaptativa. Nesse sentido, o desenvolvimento é o processo de criação, teste e manutenção de oportunidades, e a combinação de DS tem a finalidade de fomentar as capacidades justapostas e criar oportunidades, representando, dessa forma, uma parceria lógica.

A definição do termo sustentabilidade é entendida por alguns autores como "vago" (LÉLÉ, 1991; MEBRATU, 1998; PAEHLKE, 2005; ADAMS, 2006; MOLDAN et al., 2012; MORRIS, 2012), amorfo, com múltiplos significados (LÉLÉ, 1991; MEBRATU, 1998; WRIGHT, 2002; PAEHLKE, 2005; CIEGIS et al., 2009; MORI; CHRISTODOULOU, 2012; SLIMANE, 2012), inútil (COSTANZA; PATTEN, 1995; CIEGIS et al., 2009), insuficiente para conduzir as transições na adaptação das relações humanas com a biosfera para o futuro (ADAMS, 2006), abrangente, congregando uma ampla gama de ideias (LÉLÉ, 1991), pouco explicado (SARTORI et al., 2014), incompreendido (EKINS et al., 2003), acessório de moda (HASNA, 2010), senso comum (MOLDAN et al., 2012) e confuso e controverso (YOLLES; FINK, 2014).

A definição de sustentabilidade como DS, segundo Lélé (1991), Adams (2006) e Redclift (2006) por apresentar essas características - principalmente a de ser flexível, indefinida, frouxa e vaga -, permite que posições inconciliáveis encontrem áreas em comum sem comprometer ambas as posições. A definição é utilizada e empregada de várias maneiras, incluindo o contexto acadêmico, o planejamento, os negócios e o ambiental (REDCLIFT, 2006), e essa ampla aceitação de sua ideia é justamente decorrente de sua flexibilidade de conceituação (ADAMS, 2006).

A falta de compreensão na definição de DS tem levado a diversidades de definições e interpretações, representando, no entanto, um ponto de convergência de várias áreas do conhecimento. A maioria das discussões sobre a sustentabilidade é causada pelas falhas em seu conceito (GATTO, 1995). Segundo Ciegis et al. (2009), a definição e a interpretação de DS têm causado fortes discussões, pois seu conceito pode ser de difícil entendimento e ter diferentes significados. Por vezes, a interpretação de DS considera apenas um de seus sinônimos que é o de crescimento, e esse como sendo ilimitado.

A dificuldade de um consenso para as definições de sustentabilidade e DS é gerada pela diversidade de raízes e suas bases conceituais distintas. As correntes, por exemplo, intelectuais e políticas que moldaram os conceitos de sustentabilidade e DS abrangem o movimento da conservação (início do século 20), o movimento ambientalista (década de 1960 e inicio de 70), a filosofia do não crescimento (década 1970), a disciplina de ecologia, o movimento antitecnologia e o conceito de recursos/ambiente (KIDD, 1992).

As bases conceituais compreendidas como distintas classificam-se em (GATTO, 1995; PAEHLKE, 2005; CIEGIS et al., 2009): 1) biologia: a correta exploração dos recursos naturais reflete um rendimento constante e perpétuo; 2) ecologia: preservação de espécies

individuais em ecossistemas sujeitos à intervenção humana; 3) economia: crescimento econômico sem comprometer os recursos naturais existentes para as gerações futuras, e assegurar que a renda *per capita* das gerações futuras não seja menor do que a das atuais; 4) sociologia: desenvolvimento que preserva a sociedade, mantendo as relações sociais (CIEGIS et al., 2009). Horbach (2005) define as bases conceituais como sustentabilidade: a) econômica: melhora da condição de vida da geração atual; b) social: equalização das condições de vida de ricos e pobres; c) ambiental: interesses das gerações futuras não comprometidas com as necessidades da geração atual. Ciegis et al. (2009) apontam que as definições de sustentabilidade e DS mostram uma questão complexa e multidimensional, pois necessitam combinar eficiência, equidade e interações em áreas econômicas, sociais e ambientais.

Grupos distintos são propensos a ver a sustentabilidade e o DS a partir de variadas perspectivas e aspirações (BLEWITT, 2008). Ou seja, diferentes pesquisadores enfatizam aspectos distintos (LIU, 2009). Nesse sentido, a conciliação dessas diversas visões torna-se problemática e necessita de colaboração, o que é difícil de promover sem que haja uma compreensão dos diferentes pontos de vista, principalmente das motivações e aspirações (SEAGER, 2008). Para Yolles e Fink (2014), consiste num conceito ideológico com significados diferentes, refletindo os seus divergentes valores e objetivos das pessoas que o definem.

A evolução dos Sistemas Adaptativos Complexos (SAC) deve ser considerada na ideia de sustentabilidade, pois a natureza, a política e as necessidades do futuro serão diferentes do *status quo*. Os valores, a política, a compreensão da terra e dos seus sistemas naturais e humanos evoluem, e as noções do que é sustentável jamais serão estáticas (PRUGH; ASSADOURIAN, 2003). Assim, Redclift (2006) destaca que é improvável, como a definição indica que as gerações futuras serão iguais às gerações presentes em aspectos como necessidades, culturas, comportamentos, entre outros. Seager (2008) afirma que a sustentabilidade e o DS ocorrem via sucessão de diversos estados, em oposição à preservação do *status quo.* Não é possível identificar quais recursos serão exigidos no futuro, em função das rápidas mudanças na tecnologia que determina a necessidade de recursos naturais. Nesse sentido, as necessidades das gerações atuais não são um problema, visto que estimar as necessidades das gerações futuras seria quase impossível (MORRIS, 2012). A ideia de sustentabilidade caracteriza-se como um princípio aplicável a sistemas, envolvendo uma interação de sistemas dinâmicos que mudam constantemente (SARTORI *et al.,* 2014). Segundo Yolles e Fink (2014), a sustentabilidade se origina a partir da viabilidade e da capacidade adaptativa dos sistemas e envolve limites, na capacidade dos recursos naturais, de absorver o impacto causado pelo humano e também no contexto de abrangência de desenvolvimento. A capacidade de escolha e os compromissos via sustentabilidade se limitam a responder ao desafio do futuro da Terra (ADAMS, 2006). Os recursos humanos suportam a sociedade e a economia, e os recursos disponíveis na Terra apresentam um limite finito; nesse caso, limites eficazes correspondem à capacidade da biosfera de absorver poluentes, e o fornecimento de recursos e energia é claramente limitada no espaço e no tempo (ADAMS, 2006; QUENTAL et al., 2011). Os sistemas humanos já estão em colisão com os limites dos sistemas naturais, o que pode provocar um colapso do sistema como um todo (QUENTAL et al., 2011).

A ideia de sustentabilidade implica no entendimento das perguntas: o que sustentar? Quando avaliar o que deve ser sustentado? Por quanto tempo sustentar? O sistema que deve ser sustentado é a hierarquia aninhada de sistemas de mais de uma escala de tempo e de espaço, e para esta escolha deverá existir um consenso social. Quanto à outra questão, referente a por quanto tempo sustentar: entende-se que todos os sistemas possuem longevidade limitada, portanto para manter um sistema global de forma sustentável e em

evolução é necessário que haja uma relação entre a longevidade de seus componentes e seus subsistemas em tempo e espaço. E sobre quando deve ser avaliado o sistema que persistiu, entende-se que isso só pode ser realizado após o fato (COSTANZA; PATTEN, 1995). Redclift (2006) salienta que ainda persiste uma confusão frente ao que deve ser sustentado e que os diferentes discursos de DS não conseguem chegar a um consenso. Morris (2012) ressalta que apesar da literatura ser ampla em relação ao conceito de sustentabilidade, ainda não foi possível definir e nem explicar o que deve ser sustentado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A humanidade, desde seus primórdios, teve a necessidade de se adaptar e/ou procurar alternativas, de acordo com a disponibilidade dos recursos naturais. Essa ideia de alternativas persiste até o período atual, no qual os recursos naturais ainda compreendem os grandes desafios e são considerados essenciais na continuidade da vida na Terra.

A ideia de sustentabilidade e de DS, que persistiu e se fortificou durante séculos, procura oferecer a melhor solução para a continuidade da vida. Nesse sentido, essa ideia alinha-se à capacidade de um sistema de persistir ou adaptar-se aos distúrbios, o que vem a representar a qualidade dessas atividades e interações entre sistemas humanos e ambientais, na qual a propriedade permanece a mesma ou aumenta no decorrer do tempo. Essa qualidade pode ser entendida como a equidade dos interesses simultâneos do aspecto ambiental, social e econômico, onde seu objetivo final de longo prazo é atingir a habilitação do sistema, mensurado via indicadores e índices. Os indicadores e índices são utilizados para quantificar e simplificar o fenômeno, indicando, assim, uma tendência, facultando a elaboração de propostas específicas com o objetivo de representar adequadamente a sustentabilidade.

O DS corresponde a uma mudança realizada de forma intencional, objetivando a melhoria da estrutura, com o foco voltado a manter ou aumentar a característica do sistema no atendimento da necessidade da população. Esta melhoria é realizada via habilidades técnicas, financeiras e de gestão para alcançar a sustentabilidade. Sendo assim, o DS representa um processo (caminho) para alcançar a sustentabilidade, que sob o viés de um olhar antropocêntrico, visa assegurar especialmente o bem-estar e a qualidade de vida humana.

Nessa lógica, as premissas subjacentes da definição de sustentabilidade compreendem: a) a ideia de sustentabilidade não é nova e tem origens antigas; b) a evolução histórica facultou a união de diferentes semânticas e termos para a sua definição; c) a falta de clareza em seu conceito tem levado a grande diversidade de definições e interpretações, mas foi um ponto fundamental na aderência às várias áreas do conhecimento; d) a dificuldade do consenso de sua definição é gerada pela diversidade de raízes e suas bases conceituais distintas; e) a evolução dos SACs deve ser considerada na ideia de sustentabilidade, pois a natureza, a política e as necessidades do futuro serão diferentes dos *status quo*; f) envolve limites na capacidade dos recursos naturais em absorver e também no contexto de abrangência de desenvolvimento; e g) a ideia de sustentabilidade implica no entendimento do que sustentar, quando avaliar o que foi sustentado e por quanto tempo sustentar.

Portanto, destaca-se que a diferenciação da ideia de sustentabilidade e de DS é essencial para sua correta operacionalização, e a análise das características corroboram o entendimento da inserção da ideia de sustentabilidade e DS nas diversas áreas do conhecimento relacionadas com os movimentos sociais, culturais e políticos dentro de um contexto histórico.

## REFERÊNCIAS

ADAMS, W.M. **The Future of Sustainability: Re-Thinking Environment and Development in the Twenty-First Century**. Gland, Switzerland: World Conservation Union, p. 1–18. 2006.

BAÑON GOMIS, A. J. et al. Rethinking the Concept of Sustainability. **Business and Society Review**, v. 116, n. 2, p.171–191, 2011.

BELL, S., MORSE, S. **Sustainability Indicators: Measuring the Immeasurable?** Earthscan Publication, London, UK. 2008.

BLEWITT, J. **Understanding sustainable development**, London, Earthscan. 2008.

BOYDEN, S. The human component of ecosystems. In: McDonnell MJ, Pickett STA (eds). Humans as components of ecosystems. The ecology of subtle human effects and populated areas. New York: Springer, p. 72–77, 1997.

CARSON, R. **The silent spring**. Boston, MA: Houghton Mifflin & Company. 1962.

CIEGIS, R. et al. The concept of Sustainable development and its use for sustainability scenarios. **Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics**, v. 20, n. 2, p. 28–37, 2009.

COSTANZA, R.; PATTEN, B.C. Defining and predicting sustainability. **Ecological Economics**, v.15, n. 3, p. 193-196, 1995.

DAHL, A.L. Achievements and gaps in indicators for sustainability. **Ecological Indicators**, v.17, p. 4-19, 2012.

DEMPSEY, N. et al. The Social Dimension of Sustainable Development: Defining Urban Social Sustainability. **Sustainable Development**, v.19, n.5, p.289-300, 2011.

DOVERS, S.R.; HANDMER, J.W. Uncertainty, sustainability and change. **Global Environmental Change**, v.2, n.4, p.262-276, 1992.

EKINS, P. et al. A Framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability. **Ecological Economics**, v. 44, n. 2-3, p.165-185, 2003.

GATTO, M. Sustainability: Is it a Well Defined Concept? **Ecological Applications,** v. 5, no. 4, p. 1181-1183, 1995.

GROBER, U. **Deep Roots: A Conceptual History of "sustainable Development" (Nachhaltigkeit).** Discussion papers, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung. Editora WZB, 48 p., 2007.

GOLDSMITH, E. et al. **A blueprint for survival**. Harmondsworth: Penguin. 1972.

GOTTLIEB, R.S. **This Sacred Earth: Religion, Nature, Environment**. New York: Routledge. (ed). 1996.

HASNA, A.M. Sustainability classifications in engineering: discipline and approach. **International Journal of Sustainable Engineering**, v.3, n.4, p.258-276, 2010.

HOFER, R. History of the Sustainability Concept – Renaissance of Renewable Resources. In. Sustainable Solutions for Modern Economies. 2009.

HOLLING, C. S. Theories for sustainable futures. **Conservation Ecology**, v. 4, n**.** 2: 7. 2000.

HORBACH, J. **Indicator systems for sustainable innovation.** Physica-Verlag, 1º Ed., 213 p., 2005.

KIDD, C. V. The evolution of sustainability. **Journal of Agricultural and Environmental Ethics**, v. 5, n. 1, p. 1-26, 1992.

LÉLÉ, S.M. "Sustainable Development" A Critical Review. **World Development**, v. 19, n. 6, p. 607-621, 1991.

LIU, L. Sustainability: Living within One's Own Ecological Means. **Sustainability**, 1, p. 1412-1430, 2009.

MAZLOOMI, M.; HASSAN, A. S. Sustainable Development: Divergences and Complexities in Interpretation. **2nd International Conference On Built Environment In Developing Countries** (ICBEDC 2008), p. 310-322, 2008.

MEADOWS, D.H. et al. **Beyond the Limits: Global Collapse or a Sustainable Future**. Earthscan Publications Ltd, London. 1992.

MEADOWS, D. **The Limits of Growth**. White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing. (3rd ed.) 2004.

MEBRATU, D. Sustainability and sustainable development: Historical and conceptual review. **Environmental impact assessment review**. Amsterdam [u.a.] : Elsevier, v. 18, n. 6, p. 493-520, 1998.

MITCHAM, C. The concept of sustainable development: its origins and ambivalence. **Technology in Society**, v. 17, n. 3, p. 311–326, 1995.

MOLDAN, B. et al. How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets. **Ecological Indicators**, v.17, p. 4-13, 2012.

MORI, K.; CHRISTODOULOU, A. Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI). **Environmental Impact Assessment Review**, v. 32, n. 1, p. 94-106, 2012.

MORRIS, M. Sustainability: An Exercise in Futility. **International Journal of Business and Management**, v. 7, n. 2, p. 36-44, 2012.

PAEHLKE, R. Sustainability as a Bridging Concept. **Conservation Biology**. v. 19, v. 1, p. 36–38, 2005.

PINCHOT, C. **Breaking New Ground**. Commemorative Edition. Washington, D.C.: Island Press, p. 23. 1998.

PISANI, J. A. Sustainable development – historical roots of the concept. **Environmental Sciences**, v. 3, n. 2, p. 83-96, 2006.

PRUGH, T.; ASSADOURIAN, E. What is sustainability, anyway? **World Watch**, v.16, n.5, p.10-21, 2003.

QUENTAL, N. et al. Sustainability: characteristics and scientific roots. **Environ Dev Sustain**, v. 13, p. 257–276, 2011.

REDCLIFT, M. R. Sustainable development (1987-2005) – an oxymoron comes of age. **Horizontes Antropológicos**, ano 12, n. 25, p. 65-84, 2006.

RICKETTS, G.M. The Roots of Sustainability. **Academic Questions**, V. 23, n. 1, p. 20-53. 2010.

RÍOS-OSÓRIO, L.A. et al. The concept of sustainable development from an ecosystem perspective: history, evolution, and epistemology. In. Yáñez-Arancibia, A.; Dávalos-Sotelo, R.; Day, J W.; Reyes, E. **Ecological Dimensions for Sustainable Socio Economic Development**. 628 p. 2013.

SARTORI, S. et al. Sustainability and sustainable development: A taxonomy in the field of literature. **Ambiente & Sociedade**, v. XVII, n. 1, p. 1-20, 2014.

SCHLÖR, H. et al. The history of sustainable development and the impact of the energy system. **International Journal of Sustainable Society**. v. 4, n. 4, p. 317-335, 2012.

SEAGER, T. P. The Sustainability Spectrum and the Sciences of Sustainability Business Strategy and the Environment **Bus. Strat. Env.** v. 17, p. 444–453, 2008.

SICHE, J.R. et al. Sustainability of nations by indices: Comparative study between environmental sustainability index, ecological footprint and the emergy performance indices. **Ecological Economics**, v.66, n.4, p.628-637, 2008.

SCHONSLEBEN, P. et al. The changing concept of sustainability and economic opportunities forenergy-intensive industries. **CIRP Annals - Manufacturing Technology, v.** 59, p. 477–480, 2010.

SIMONIS, C.F. U.E.: Nachhaltigkeit in internationaler Sicht – Festvortrag, in: Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege, Heft 74, Bonn: DRL, p. 2-9. 2003.

SINGH, R.K. et al. An overview of sustainability assessment methodologies. **Ecological Indicators**, v.15, n.1, p. 281-299, 2012.

SLIMANE, M. Role and relationship between leadership and sustainable development to release social, human, and cultural dimension. **Social and Behavioral Sciences**, v. 41, p. 92-99, 2012.

VAN ZON, H. Geschiedenis & duurzame ontwikkeling. Duurzame ontwikkeling in historisch perspectief: enkele verkenningen. Nijmegen/Groningen: Werkgroep Disciplinaire Verdieping Duurzame Ontwikkeling. 2002.

VON WRIGHT, G.H. Progress: Fact and fiction. In: Burgen A, McLaughhlin P, Mittelstrab J, (eds). **The idea of progress. Berlin: Walter de Gruyter**, p. 1 – 18. 1997.

WCED (World Commission on Environment and Development) Our Common Future, Oxford University Press, Oxford. 1987.

WORSTER, D. **The wealth of nature: environmental history and the ecological imagination**. New York: Oxford University Press. 1993.

WRIGHT, T.S.A. Definitions and frameworks for environmental sustainability in higher education. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 3, n. 3, p. 203-220, 2002.

YOLLES, M.; FINK, G. The Sustainability of Sustainability. **Business Systems Review**, v. 3, n. 2, p. 1-32, 2014.

Recebido para publicação em janeiro de 2016
Aceito para publicação em março de 2016