



**III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP)**  
**II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)**  
ISSN:2317-8302

## **Inovação Sustentável e competitividade: o caso da Bug**

**DANIELA ALTHOFF PHILIPPI**

UNINOVE – Universidade Nove de Julho  
daniela\_philippi@yahoo.com.br

**EMERSON ANTONIO MACCARI**

UNINOVE - Universidade Nove de Julho  
emersonmaccari@gmail.com

**JOSÉ EDUARDO STOROPOLI**

UNINOVE - Universidade Nove de Julho  
storopoli@me.com



## III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

### Inovação Sustentável e competitividade: o caso da Bug

#### Sustainable Innovation and competitiveness: the case of Bug

Resumo: O artigo trata do caso da Bug, empresa que ao introduzir inovação sustentável para o controle biológico de pragas na agricultura nas culturas de soja e cana de açúcar, tem sido reconhecida como uma das empresas mais inovadoras do mundo. A pesquisa fundamenta-se na necessidade de práticas mais sustentáveis na atividade agrícola e na vinculação entre inovação sustentável e competitividade. Trata-se de um estudo de caso com dados coletados por meio de entrevistas e pesquisas bibliográfica e documental. Como principal resultado, constatou-se que as principais inovações da Bug estão atreladas estrategicamente à sua competitividade, essencialmente no que se refere aos benefícios ambientais, econômicos e sociais que proporcionam em relação aos métodos tradicionais (pesticidas químicos) de controle de pragas na agricultura. Evidencia-se ainda que a cooperação da empresa com universidades reforça as inovações sustentáveis e a sua competitividade. Como principal contribuição se destaca a ampliação dos estudos relacionados ao tema e, por tratar de um caso de excelência aliado à prática do desenvolvimento sustentável, que possa inspirar organizações à prática da inovação sustentável.

Palavras chave: inovação sustentável; competitividade; Bug.

Abstract: The article discusses the case of Bug, a company that, by introducing sustainable innovation for the biological control of pests in agriculture in soybean and sugarcane cultures, has been recognized as one of the most innovative companies in the world. The research is based on the need for more sustainable practices in agriculture and the link between sustainable innovation and competitiveness. This is a case study with data collected by interviews and also by bibliographic and documentary research. As a main result, it was found that the primary innovations of the Bug are strategically entangled to their competitiveness, mainly regarded to environmental, economic and social benefits it provides over traditional methods (pesticides) to control pests in agriculture. It is evident also that the company's cooperation with universities reinforces its sustainable innovation and competitiveness. Regarding the contribution, this manuscript expands the studies related to the topic, and it is also a case of excellence combined with the practice of sustainable development, which can inspire organizations to the practice of sustainable innovation.

Key words: sustainable innovation; competitiveness; Bug.

## 1 INTRODUÇÃO

A Comissão Europeia (2012) aponta a previsão de aumento populacional mundial, especialmente em países em desenvolvimento e a necessidade da produção agrícola sustentável. Em relação ao Brasil, a previsão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento é de que haverá um aumento significativo do consumo dos principais importadores de produtos



## III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

agropecuários brasileiros para os próximos 10 anos (BRASIL, 2013). Com relação à produção de cana de açúcar, o Brasil é maior produtor do mundo (BRASIL, 2014a), ressalta-se ainda que o Brasil é também o primeiro do mundo na produção de açúcar e etanol conquistando, cada vez mais, o mercado externo com o uso do biocombustível como alternativa energética. A soja também se destaca no país, uma vez que é a cultura agrícola brasileira que mais cresceu nas últimas três décadas e corresponde a 49% da área plantada em grãos do país (BRASIL, 2014b).

O uso de pesticidas químicos na lavoura – plantações de cana de açúcar, de soja, dentre outros – pode gerar sérios impactos negativos ao meio ambiente, com a contaminação da água, do ar e do solo. Segundo Bittencourt (2009), tais impactos são de difícil mensuração. Paradoxalmente, a informação de que as taxas de uso têm declinado deve ser analisada com cuidado, pois pesticidas químicos mais recentes são biologicamente mais ativos, o que exige menos aplicações, mas, a cada aplicação, o impacto ao meio ambiente é maior. Além disso, o crescimento populacional e, conseqüentemente, o aumento no consumo de alimentos ressalta a importância da cultura da cana de açúcar e da soja e reiteram a necessidade de desenvolvimento de inovações sustentáveis no setor de pesticidas agrícolas.

Apesar das evidências da importância do setor agrícola, em especialmente no que se refere à pesquisa apresentada neste artigo – das culturas da cana de açúcar e da soja – e da emergência na orientação das atividades para a inovação com sustentabilidade, há, ainda, o entendimento, dentre muito empresários, de que a preocupação com o desenvolvimento sustentável nos negócios só gera custos. Porém, há estudos, como os de Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009), Rothenberg (2007) e Porter e Van der Linde (1995a), que apresentam inovações que promovem o desenvolvimento sustentável como propulsoras de vantagem competitiva e de pioneirismo.

Nesta perspectiva, a pesquisa objetivou verificar a relação entre competitividade e inovação sustentável no setor de pesticidas. Para isso, escolheu-se a Bug, empresa reconhecida internacionalmente pelo desenvolvimento de inovação para o controle biológico de pragas nas lavouras de cana de açúcar e soja, o que, em comparação com o uso de pesticidas químicos reduz impactos negativos ao meio ambiente. A Bug foi indicada pela Revista Norte Americana *Fast Company* (2012) como empresa mais inovadora do Brasil e pelo Fórum Econômico Mundial (2013) como uma das empresas mais inovadoras do mundo para o ano de 2014, ao considerar revolucionário o seu controle biológico de pragas na agricultura por meio do uso de vespas.

A respeito da estruturação do artigo, apresenta-se o referencial teórico que aborda a inovação e, especialmente, a inovação sustentável relacionada à competitividade e a caracterização da pesquisa e dos métodos. Na sequência, os resultados e as considerações finais com enfoque na descrição e na classificação da inovação da Bug e dos seus benefícios relacionados aos aspectos ambientais, econômicos e sociais do desenvolvimento sustentável, constatando-se com base nos dados analisados que uma empresa pode ser bem sucedida e mais competitiva por meio da inovação sustentável.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

São abordados conceitos e classificações de inovação e a inovação sustentável como meio para maior competitividade.



## III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

### 2.1 Inovação: definição e classificação

O processo que antecede à inovação é a invenção. Para Tigre (2006) a invenção se refere à criação de um processo, técnica ou produto inédito. Inovação ocorre com a efetiva aplicação prática de uma invenção. Conforme o Manual de Oslo – OECD (2005), para ser considerada inovação, é necessário que haja novidade, no mínimo, para a empresa, e que a “novidade” seja implementada.

Quanto a classificações das inovações, de acordo com o Manual de Oslo – OECD (2005), a inovação de produto refere-se à introdução de um bem ou serviço novo ou substancialmente melhorado quanto às suas características ou aos usos previstos e a inovação de processo é a implementação de um novo método de produção ou distribuição ou de um método significativamente melhorado. Além desses tipos, de que trata o artigo, o Manual também se refere à inovação organizacional e de marketing.

As inovações de produto e processo podem se classificar em inovações radicais ou incrementais. A inovação radical, seguindo o legado de Schumpeter dos anos de 1920, é entendida como força orientadora do crescimento econômico (AUDRETSCH e ALDRIDGE, 2008) e relaciona-se a ideias que resultaram em produtos ou processos inéditos, ou seja, o que não havia no mercado. Leifer, O'Connor e Rice (2002) definem inovação radical como um produto, processo ou serviço que apresenta características de desempenho sem precedentes ou características já conhecidas que promovam melhoras significativas de desempenho ou custo e transformem os mercados existentes ou criem novos mercados. Norman e Verganti (2012) acrescentam que a inovação radical ocorre com alterações na tecnologia e ou nos conceitos. As inovações radicais induzem a grandes transformações nas regras competitivas, no processo produtivo, nos produtos e serviços ofertados e nas preferências do consumidor.

Para Norman e Verganti (2012) a inovação incremental consiste em fazer melhor – no que se refere a algum quesito – o que já se faz, seja com a melhoria de desempenho, com a redução de custos, tornando mais desejável – atrativo – ou, simplesmente, com a apresentação de novo modelo. Os autores acrescentam que a inovação incremental é necessária para transformar a ideia da inovação radical numa maneira de ser mais aceita, sendo que sem a inovação radical, a inovação incremental chega a um limite.

Tidd (2001) relaciona a inovação à vantagem competitiva e, na sua concepção, as oportunidades tecnológicas são associadas com diferentes estruturas de mercados, estratégias das empresas e estruturas organizacionais. A inovação, portanto, caracteriza-se pela novidade e pode ter menor ou maior impacto no negócio da empresa e no mercado, podendo alterar o modelo de negócio e, até mesmo, “inovar” (revolucionar) o próprio mercado.

### 2.2 Inovação sustentável e competitividade

A inovação sustentável requer nova forma de pensar a inovação, que contribua para o alcance do desenvolvimento sustentável.

Inovação sustentável é a introdução [...] de produtos, processos produtivos, métodos de gestão ou negócios, novos ou significativamente melhorados para a organização e que traz benefícios econômicos, sociais e ambientais, comparados com alternativas pertinentes (BARBIERI et al, 2010, p.151).

A sustentabilidade possui três dimensões: econômica, social e ambiental. No ambiente de negócios o termo “*the triple bottom line*” é utilizado para mostrar a importância em alcançar a



## III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

sustentabilidade, o que implica que a indústria – empresas – tenha que expandir o seu enfoque econômico tradicional para incluir as dimensões ambientais e sociais, de forma a criar um negócio mais sustentável (UNEP, 2007).

Encontrar as necessidades do presente sem comprometer a habilidade das futuras gerações em encontrar as suas necessidades tem sido a definição de desenvolvimento sustentável desde a publicação do Relatório de Brundtland em 1987. A busca pela sustentabilidade requer que empresas, governos e a sociedade tenham ações e alterem comportamentos de consumo e de produção, com políticas e mudanças nas práticas. As empresas – negócios – devem buscar a lucratividade e, ao mesmo tempo, aumentar o seu desempenho dos processos de produção e dos produtos (OECD, 2007).

A Comissão Europeia (2012) aponta a necessidade da agricultura ser desenvolvida de forma sustentável, sendo que um dos motivos são as previsões sobre o aumento populacional mundial, especialmente de países em desenvolvimento, de que serão muitas pessoas para alimentar, o que obriga a haver um aumento significativo da produção agrícola sustentável.

Apesar das previsões, há ainda o entendimento, dentre muito empresários, de que a preocupação com o desenvolvimento sustentável nos negócios só gera custos, porém, há estudos, como os de Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009) e Rothenberg (2007) que demonstram o contrário: apresentam o desenvolvimento sustentável, respectivamente, como propulsor de vantagem competitiva e oportunidade estratégica. Porter e Van der Linde (1995a), defendem que empresas que trabalham em *prol* do meio ambiente e incentivam, por meio das suas inovações, o menor uso de recursos e o menor consumo, tendem a criar mais oportunidades no mercado, sendo mais competitivas.

O conceito de competitividade de uma empresa, de acordo com Mariotto (1991, p. 51), pode ser definido como a “capacidade da empresa de explorar, em seu proveito a estrutura e padrões da concorrência do mercado que atua” e, conseqüentemente, obter uma rentabilidade sustentável em longo prazo. Contudo, há também diversos esforços no sentido de compreender as dinâmicas entre o ambiente de competição e as empresas que nele competem. Porter e Van der Linde (1995b) defendem que a competitividade deve ser vista de maneira dinâmica, na qual a inovação é o principal agente causador de mudanças em empresas e, inevitavelmente, também nas indústrias que estão inseridas.

Para Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009) as empresas que têm a sustentabilidade como objetivo, se antecipam no desenvolvimento de competências e adquirem vantagem competitiva pela sua antecipação, os autores as denominam de “empresa de vanguarda”. Os autores mostram exemplos de empresas que possuem a sustentabilidade em seus objetivos e que passam por cinco estágios de mudança cada um com diferentes desafios que as fazem desenvolver novas capacidades.

Os estágios apontados por Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009) pelo quais as “empresas de vanguarda” passam são: (1) visualizar o desafio como oportunidade – no que se refere a obrigações, leis, normas específicas (a empresa que se antecipa ou que é pioneira pode criar oportunidades com a inovação – ganha vantagem pelo pioneirismo – abre mercados, conquista domínio tecnológico por um tempo, podendo até criar novos produtos e ou serviços a partir disso e

se tornar distribuidora); (2) criar cadeias de valor sustentável (envolver cadeia produtiva no conceito de desenvolvimento sustentável, o que pode, também, abrir caminho para a inovação);





## III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

(3) conceber produtos e serviços sustentáveis (considerar na projeção de seus produtos e processos as dimensões social, econômica e ambiental do desenvolvimento sustentável); (4) desenvolver novos modelos de negócios (desenvolver novas formas de entregar – distribuir – e capturar valor – que alteram a base da competição); (5) criar novas plataformas de atuação (relacionadas ao desenvolvimento sustentável para se destacar).

O primeiro estágio apresentado relaciona-se ao que Porter e Van der Linde (1995a) ponderam sobre os regulamentos como meio para conquistar vantagem competitiva. Para os autores, inovar para atender às normas pode trazer compensações: utilizar melhor os insumos, criando melhores produtos, ou melhorar a rentabilidade dos produtos. Assim, enfatizam que os que forem pioneiros ou até mesmo se anteciparem a regulamentos podem obter vantagem competitiva.

Rothenberg (2007) avalia a necessidade de mudar o modelo de negócio, pois a sustentabilidade nos negócios está muito além do que ter foco na eficiência do produto ou do serviço. A autora propõe uma mudança no modelo de negócio que induza à redução do consumo do produto final, agregando serviços e possibilitando a redução do consumo de bens, ao que intitula de “*sustainability through servicizing*”.

Há empresas que entendem a inovação como um recurso – ou um resultado da soma de diferentes recursos (BARNEY, 1991), sendo que o mais importante destes é o conhecimento. No que se refere ao conhecimento, há empresas que buscam parcerias com universidades, como fonte de inovações; para Lindelöf e Löfsten (2004), inclusive, as inovações tendem a surgir de maneira mais frequente e intensa quando há proximidade entre as empresas e a universidade devido à sinergia decorrente de eventuais parcerias ou pela captação de mão-de-obra criativa e altamente especializada.

Assim, verifica-se a emergência na orientação das atividades de produção agrícola para a inovação com sustentabilidade e pressupõe-se que a inovação sustentável induz a maior competitividade, especialmente se associada ao modelo de negócio. Também é pressuposto que a participação de universidades e outros centros que reúnam conhecimento e práticas beneficiem empresas que possuem relacionamento.

### 3 MÉTODOS E TÉCNICAS

A pesquisa caracterizou-se como exploratória e qualitativa. A pesquisa exploratória, de acordo com Collis e Hussey (2006, p.24), “é realizada sobre um problema ou questão de pesquisa quando há poucos ou nenhum estudo anterior em que possamos buscar informações sobre a questão ou o problema”. O método qualitativo, para Collis e Hussey (2005, p.26), “é mais subjetivo e envolve examinar e refletir as percepções para ter um entendimento de atividades sociais e humanas”.

Além de exploratória e qualitativa, a pesquisa caracterizou-se como um estudo de caso, pois foi realizado um estudo aprofundado com o intuito de identificar possíveis relações entre as principais inovações sustentáveis da Bug com a sua competitividade, por meio da aplicação de técnicas de coleta de dados diversificadas que se complementaram e permitiram o seu estudo exaustivo. Tratando-se de um estudo de caso, os resultados não podem ser generalizados, mas podem reforçar ou não pressupostos da literatura sobre a vinculação da inovação sustentável com a competitividade empresarial.



## III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

Os dados foram coletados tanto de fontes primárias como de fontes secundárias. Como fontes primárias, foram realizadas entrevistas semi estruturadas, com um dos sócios fundadores da empresa e com um professor pesquisador da Esalq-USP que acompanha as atividades da empresa. Para a coleta de fontes secundárias (bibliografia e documentos) advindos da Universidade – Esalq USP e da Bug, foram investigados nos processos de inovação – especialmente de relações entre Esalq USP e Bug – e benefícios da sua implementação quanto ao desenvolvimento sustentável. As fontes secundárias contemplaram documentos organizacionais, disponibilizados no site da empresa na Internet e bibliografia técnica, especialmente, com base na Revista Fast Company (2012) e no Fórum Econômico Mundial – *World Economic Forum* (WEF, 2013). Ressalta-se que os dados coletados nas diferentes fontes foram agrupados, triangulados (FLIK, 2004) e analisados de maneira conjunta para atingir os objetivos da pesquisa: associar a inovação sustentável à competitividade da empresa.

### 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Apresenta-se inicialmente um breve histórico da Bug e, na sequência, a caracterização das inovações sustentáveis e suas relações com a competitividade.

#### 4.1 A Bug

A Bug pode ser considerada uma *start-up* e uma *spinoff* (BERCOVITZ e FELDMANN, 2006), pois iniciou com estudantes (dentre sócios fundadores), a partir de pesquisas na Esalq USP. A empresa, com sede e mais uma unidade no estado de São Paulo atua há 13 anos no controle biológico de pragas, uma alternativa mais sustentável em relação ao uso de mecanismos tradicionais como o controle por meio do uso de pesticidas químicos. Sua maior demanda está nas regiões centro oeste e sudeste do país (BUG AGENTES BIOLÓGICOS, 2013, SÓCIO FUNDADOR DA BUG, 2013).

Os sócios fundadores da Bug foram alunos de pós graduação *stricto sensu* na Esalq USP e trabalharam no Laboratório de Biologia de Insetos do Departamento de Entomologia e Acarologia da Escola, onde desenvolveram estudos e pesquisas sobre o controle biológico de pragas (SÓCIO FUNDADOR DA BUG e PROFESSOR DA ESALQ, 2013).

Inicialmente, a empresa atuou no controle biológico da principal praga dos canaviais – a broca de cana e estendeu ao controle de pragas de outros grãos, tais como a soja e de outras lavouras comerciais. Atualmente, a Bug é uma empresa que produz e comercializa agentes de controle biológico que, em sua maioria, são vespas que parasitam ovos das principais pragas das grandes culturas (BUG AGENTES BIOLÓGICOS, 2013).

#### 4.2 Caracterização das inovações na Bug

A grande inovação da Bug foi a utilização de uma vespa (*trichogramma*) que parasita o ovo, evitando o nascimento da lagarta para controlar a praga em grandes culturas (soja e cana de açúcar), o que proporcionou à empresa um grande diferencial no mercado. O controle biológico da Bug se diferencia do controle de outras empresas do segmento, essencialmente pelo uso de vespas que se alimentam de ovos de outras pragas antes que as larvas se tornem lagartas e também pelo fato de ter sido desenvolvido pela empresa em maior escala (SÓCIO FUNDADOR DA BUG, 2013).



## III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

Essa inovação da Bug caracteriza-se como uma inovação de produto (OECD, 2005) e também radical, por se tratar de um produto novo ao mercado, com características de desempenho sem precedentes (AUDRETSCH e ALDRIDGE, 2008; LEIFER, O'CONNOR e RICE, 2002). O seu desempenho ocorre, especialmente pelo fato da larva não se formar – como em outros meios de controle biológico e, se comparado ao uso de pesticidas químicos – necessitar de uma única aplicação em vez de três, como o que ocorre hoje em muitas lavouras por causa do aumento da população de insetos resistentes a pesticidas químicos devido ao uso contínuo desses produtos. (SÓCIO FUNDADOR DA BUG, 2013). Somados a esse desempenho de eficiência econômica, evidencia-se maior desempenho ambiental e social. A inovação da Bug leva à transformação do mercado existente, pois se trata de algo inédito, altamente competitivo pelo seu desempenho e outras empresas vêm procurando desenvolver tecnologias similares. O fato de ser uma alternativa mais sustentável é outro forte indício para classificar a inovação dessa maneira.

No que se refere à produção em maior escala, o que se identifica como uma inovação de processo, verificou-se que, segundo um dos seus sócios fundadores (2013), o produto é processado pela empresa numa “produção massal”, ou seja, em escala, que proporciona uma competitividade em relação aos custos e ao preço. A Bug agregou ainda ao produto embalagens diferenciadas para o transporte das vespas, o que facilita a sua distribuição.

Atualmente, a empresa também utiliza a cooperação com instituições de ensino e pesquisa para ter acesso à pesquisa básica e, por sua vez, desenvolver a produção em escala, o que viabiliza a comercialização do produto.

De acordo com o sócio fundador (2013), a relação com a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo – Esalq USP influenciou positivamente no desenvolvimento de inovações, bem como na sua inserção no mercado. Segundo ele, o fato da Esalq USP ser uma escola muito respeitada e a vinculação da empresa com a instituição é algo muito positivo para a empresa. Os próprios sócios fundadores da Bug foram alunos da instituição, onde realizaram projetos de pesquisa e posteriormente em parceria com a Escola, obtiveram facilidade no acesso a financiamentos relativos à inovação devido à cooperação.

É com essas inovações que a Bug vem se destacando no cenário nacional e internacional como empresa inovadora e que atua conforme os preceitos do desenvolvimento sustentável. Em 2012 a empresa foi considerada pela revista *Fast Company* “a empresa mais inovadora do Brasil” (FAST COMPANY, 2012). Ela também foi indicada para o ranking do ano de 2014, do Fórum Econômico Mundial, como “uma das empresas mais inovadoras do mundo”, ao se considerar o uso de vespas para o controle de pragas uma “revolução biológica” na agricultura (WEF, 2013).

Segundo um dos sócios fundadores (2013), a empresa tem liderado o setor de controle de pragas e o seu principal concorrente são as empresas de inseticidas químicos, não pelo seu desempenho, mas pela resistência por parte dos agricultores em utilizar um método novo e acreditar na sua eficácia.

### **4.3 Benefícios das inovações sustentáveis e a competitividade**

Para que as inovações sustentáveis da Bug se desenvolvessem, houve grande influência da Esalq USP devido ao fato de seus sócios fundadores terem realizados pesquisas na instituição na época em que eram estudantes e forte à cooperação tecnológica existente entre a universidade e a empresa.

No que se refere aos benefícios da inovação da Bug, verificou-se que há preocupação com o desenvolvimento sustentável – tanto na Esalq USP como na Bug –, devido à conduta e ao





## III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

conhecimento “transferido” aos seus sócios fundadores. Essa preocupação foi evidenciada tanto na entrevista com o professor pesquisador como com o sócio fundador, pois, segundo eles, o aumento populacional e o suporte necessário à agricultura para prover alimentos considerando “limites do crescimento” influenciam na busca de maior sustentabilidade na atividade agrícola.

Conforme o *United Nations Environment Programme – OECD* (2007) a sustentabilidade apresenta as dimensões econômica, social e ambiental, o que leva às empresas que pretendem exercer o conceito a mudarem o enfoque econômico tradicional e a incluírem as dimensões ambiental e social. Nesse aspecto, a inovação sustentável com a introdução de produtos, processos produtivos, métodos de gestão ou negócios, novos ou adaptados de forma significativa, como apresentam Barbieri et al (2010), é fundamental. Para que a inovação seja sustentável deve, conforme o autor, apresentar benefícios nas três dimensões. Os benefícios da tecnologia Bug identificados na pesquisa, com base nas entrevistas, foram:

- ambientais: o uso da tecnologia Bug em relação à aplicação de pesticidas químicos evita a contaminação *in loco* que ocorre na pulverização (que muitas vezes contamina as pessoas e, desnecessariamente, outros espaços) e também em relação ao equilíbrio biológico com a liberação dos parasitoides;
- sociais: alimentação orgânica – manuseio (funcionários), evitando contaminação e intoxicação, desenvolvimento de embalagem que possibilita o transporte do produto, permitindo maior atendimento da demanda;
- econômicos: o controle biológico geralmente é mais em conta (barato) que o pesticida. Além disso, hoje, devido à resistência desenvolvida pela praga, é necessário aplicar o pesticida até três vezes mais, ou, o inseticida é potencialmente mais químico (forte) e, mesmo com menor número de aplicações, apresenta maiores impactos ambientais e à saúde.

Acrescenta-se a contribuição para a redução do consumo, expressa por Rothenberg (2007), pois o número de aplicações diminuiu (comparado aos pesticidas químicos que requer – devido ao seu uso intensivo –, maior número de aplicações) e o fato de que, de acordo com o Sócio Fundador (2013), há maior precisão nas aplicações, evitando desperdícios.

Comparado ao uso de inseticida, o uso da tecnologia Bug proporciona menor contaminação do ambiente, redução de riscos às pessoas envolvidas no processo e menores custos na aplicação.

Segundo o Sócio Fundador da Bug (2013), a empresa busca aumentar a produtividade, mantendo um custo baixo para que se possa não só atender mais produtores, mas também crescer de uma maneira sustentável.

A Bug foi pioneira no uso de controle biológico ao produzir parasitoides específicos para controlar ovos de pragas em plantações de cana-de-açúcar, atuou com inovação sustentável, já que diferenciou na produção de parasitoides que impedem o nascimento das pragas e desenvolveu um sistema de produção em larga escala, e embalagem para enviar material biológico para o território nacional e exterior, proporcionando benefícios a mais consumidores com uma prática menos nociva ao ambiente.

Pelas vantagens vinculadas às dimensões do desenvolvimento sustentável, a Bug comprova que um negócio pode ser sustentável e rentável (NIDUMOLU, PRAHALAD e RANGASWAMI, 2009) e que a sustentabilidade pode levar a vantagens competitivas e a



## III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

inovações radicais, posicionando a empresa na “vanguarda”. No caso da Bug, há o apelo em relação à sustentabilidade

e o menor custo – também ao produtor rural – o que a Bug conquista com a operacionalização da produção em escala (inovação do processo de produção), viabilizando a tecnologia desenvolvida nos laboratórios.

A Bug – para se tornar uma “empresa de vanguarda” – apresentou em sua trajetória os estágios apontados por Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009), contudo, seu Sócio Fundador afirmou não haver influência direta da legislação no seu processo de inovação.

Assim, os estágios pelos quais a Bug passou – como empresa de vanguarda – podem ser assim especificados com base nas entrevistas (1) criação de oportunidades com a inovação – conquistando vantagem competitiva pelo seu pioneirismo; (2) criação de cadeias de valor sustentável (a começar pelo seu início na Esalq USP e, posteriormente, com a cooperação com demais instituições para desenvolver a pesquisa básica, bem como pelo desenvolvimento da embalagem e pela diferente forma de aplicação dos agentes); (3) concepção e criação de produtos e sustentáveis (considerou as dimensões do desenvolvimento sustentável) como claramente demonstrado; (4) desenvolvimento de novos modelos de negócios – a própria forma como iniciou e como estendeu a sua cooperação; a forma de distribuição, ou seja, não apresenta foco apenas no produto em si, mas em novas alternativas de estender a sua demanda por meio do desenvolvimento de uma nova embalagem para facilitar o transporte dos agentes; (5) criação de novas plataformas de atuação – por meio da busca contínua por maior conhecimento, que envolve a cooperação com instituições ensino e pesquisa, especialmente, para o acesso à pesquisa básica; a criação de uma embalagem facilitando a logística do produto e proporcionando o seu maior acesso; o quadro de Pesquisa e Desenvolvimento –P&D da empresa ser integrado por um professor pesquisador de uma das universidades cooperadas, facilitando a comunicação com a Universidade; a realização de consultorias para outras empresas do segmento devido ao seu pioneirismo.

Por meio das inovações sustentáveis, a Bug é considerada uma empresa que revolucionou no controle de pragas. O caso reforça os estudos de Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009) e Rothenberg (2007), pois a inovação sustentável da Bug – comparada à tecnologia tradicional de pesticidas químicos – reduziu custos de produção, custos para os seus usuários, especialmente com a redução de consumo, refletindo em oportunidade e maior competitividade, além do seu pioneirismo.

O caso da Bug também reflete os pressupostos de Porter e Van der Linde (1995a) de que empresas que trabalham em *prol* do meio ambiente com as suas inovações podem criar mais oportunidades no mercado e tornarem-se mais competitivas.

Considera-se que, no caso da Bug, um negócio pode ser sustentável e rentável e que a sustentabilidade pode levar a vantagens competitivas e a inovações radicais, posicionando a empresa na “vanguarda” (NIDUMOLU, PRAHALAD e RANGASWAMI, 2009).

O caso da Bug é, portanto, um exemplo de que inovações sustentáveis podem refletir em inovações radicais e pioneiras, proporcionar vantagem competitiva por meio dos benefícios criados e, ainda, fazer com que uma empresa possa ser considerada revolucionária internacionalmente.

O quadro 1 sintetiza as os pressupostos da literatura e do caso empírico que permitem relacionar as inovações sustentáveis à competitividade da empresa.



## III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

<b>Pressupostos da literatura</b>	<b>Inovações sustentáveis e competitividade na Bug</b>
Desenvolvimento sustentável: propulsor de vantagem competitiva e oportunidade estratégica (NIDUMOLU, PRAHALAD e RANGASWAMI, 2009 e ROTHENBERG (2007).	A inovação sustentável é buscada pela empresa como um diferencial na sua atuação no mercado, com os benefícios ambientais, econômicos e sociais que proporcionam em relação às alternativas tradicionais de controle de pragas. A empresa tem desenvolvido outros projetos que tornam evidente que o desenvolvimento de inovações sustentáveis integra a estratégia da empresa.
Empresas que trabalham em <i>prol</i> do meio ambiente e incentivam, por meio das suas inovações, o menor uso de recursos e o menor consumo, tendem a criar mais oportunidades no mercado, sendo mais competitivas (PORTER e VAN der LINDE, 1995a).	O número de aplicações diminui (comparado à alternativa tradicional de pesticidas químicos que requer – devido ao seu uso intensivo e consequente resistência das pragas –, maior número de aplicações) e o fato de que há maior precisão nas aplicações, evitando desperdícios. O desenvolvimento de embalagens para viabilizar a logística e a prestação de consultoria retratam oportunidades advindas do pioneirismo.
“ <i>Sustainability through servicizing</i> ”: mudança no modelo de negócio levando à redução do consumo do produto final, agregando serviços e possibilitando a redução do consumo (ROTHENBERG, 2007).	<u>Modelo de negócio embasado em:</u> Cooperação com universidades que permite o acesso à pesquisa básica; Desenvolvimento de produção em escala; Desenvolvimento de embalagem que facilita a logística. Incentivo a redução do consumo – menos aplicações – menos desperdícios, menos impacto ambiental e redução de riscos à saúde (tanto na aplicação como no consumo dos produtos agrícolas).
Empresas com a sustentabilidade em seus objetivos: estágios de mudança no desenvolvimento de competências e conquista de vantagem competitiva pela sua antecipação, tornando-se ‘empresas de vanguarda’ (NIDUMOLU, PRAHALAD e RANGASWAMI, 2009).	A Bug – torna-se uma “empresa de vanguarda” – apresentando em sua trajetória os estágios apontados por Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009). Apesar de não haver influência direta da legislação no seu processo de inovação. A antecipação ocorre sobretudo com a busca de conhecimento em que se à destaca-se a estratégia consolidada de buscar a pesquisa básica nas universidades e em instituto de pesquisa, para a busca contínua por maior conhecimento e a “especialização” da Bug e transformar o conhecimento gerado nestas instituições em produção em escala, viabilizando a comercialização.
Competitividade empresarial como capacidade da empresa de explorar, em seu proveito a estrutura e padrões da concorrência do mercado que atua (MARIOTTO, 1991). A competitividade deve ser vista de maneira dinâmica, sendo a inovação o principal agente causador de mudanças em empresas e, inevitavelmente, também nas indústrias que estão inseridas (PORTER e VAN der LINDE, 1995b).	A Bug atuou com inovação sustentável e pioneira com a diferenciação na produção de parasitoides que impedem o nascimento das pragas, ao desenvolver um sistema de produção em larga escala e embalagem para enviar material biológico para os clientes, proporcionando benefícios a mais consumidores com uma prática menos nociva ao ambiente, ou seja, tornando viável o controle biológico das pragas.
Empresas veem a inovação como um recurso ou um resultado da soma de diferentes recursos, sendo o mais importante o conhecimento (BARNEY, 1991).	Conhecimento da pesquisa básica, advindo da interação com a universidade. Conhecimento da empresa para “transformar algo novo, proveniente da pesquisa básica” em algo que possa ser produzido em maior escala e viável comercialmente.
As inovações tendem a surgir de maneira mais frequente e intensa quando há proximidade entre as empresas e a universidade (LINDELÖF e LÖFSTEN, 2004) devido à sinergia decorrente de parcerias.	Facilidade no desenvolvimento de inovações devido a parcerias com universidades e instituto de pesquisa. Assim, a empresa tem acesso rápido ao que tem sido desenvolvido nessas instituições sendo uma das suas principais estratégias agregada a sua <i>expertise</i> em transformar o conhecimento básico em aplicado, ou seja de viabilizar a produção em escala.

**Quadro 1: Inovação sustentável e competitividade – pressupostos da literatura e caso empírico**



## III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

Fonte: elaborado pelos autores com base em dados primários e secundários.

Além da vinculação entre inovações sustentáveis e competitividade, retrata-se, como característica peculiar do caso, que a interação entre empresas, universidades e instituto de pesquisa pode intensificar tanto a prática da inovação sustentável, como à maior competitividade e o fortalecimento da vinculação entre ambas.

### 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As inovações da Bug se apresentam como alternativa mais sustentável em relação ao uso de pesticidas químicos sobretudo porque: (a) diminuem consideravelmente os impactos negativos ao meio ambiente – uma vez que o uso de inseticidas inclui a contaminação do solo, do ar e da água e danos incalculáveis em longo prazo; (b) proporcionam redução de custos para as empresas que utilizam a tecnologia Bug – tecnologia com menores custos e sem a necessidade de diversas aplicações devido à resistência da praga com o uso de inseticidas– e (c) permitem melhoria de aspectos sociais, com a diminuição de riscos associados à saúde humana – tanto no manuseio da tecnologia para o controle de pragas – como quanto ao produto final – no alimento a ser consumido, isento de produtos tóxicos.

A pesquisa realizada contempla e reforça pressupostos da literatura dos quais se destacam: (a) as evidências das características de inovação sustentável, retratadas pelo *United Nations Environment Programme* – OECD (2007) e por Barbieri et al (2010); (b) de que um negócio pode ser sustentável e rentável e que a sustentabilidade pode levar a vantagens competitivas e a inovações radicais, posicionando a empresa na “vanguarda” (NIDUMOLU, PRAHALAD e RANGASWAMI, 2009); (c) a passagem pelas fases prescritas por Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009) para tornar-se uma “empresa de vanguarda”; (d) a contribuição para a redução do consumo como característica de uma inovação sustentável (ROTHENBERG, 2007); (e) a vinculação da inovação sustentável à competitividade (NIDUMOLU, PRAHALAD e RANGASWAMI, 2009; ROTHENBERG, 2007) e (f) o desenvolvimento de inovação a favor do meio ambiente, com diminuição do uso de recursos e do consumo atrelado à redução de custos e como elemento chave para a criação de oportunidades e para a maior competitividade.

Constata-se que a competitividade da Bug se reflete na sua capacidade de explorar em seu proveito a estrutura e padrões da concorrência do mercado que atua (MARIOTTO, 1991) por meio do desenvolvimento de inovações sustentáveis o que lhe confere pioneirismo e mudanças no setor que atua (PORTER E VAN DER LINDE, 1995a), como opção mais sustentável e, embora ainda haja resistência na sua adoção, o mercado é promissor.

Espera-se que os resultados da pesquisa possam ampliar os estudos relacionados ao tema e, por tratar de um caso de excelência aliado à prática do desenvolvimento sustentável, que possam inspirar outras organizações. As inovações bem sucedidas da Bug têm refletido significativamente para o desenvolvimento sustentável com potencial de contribuir ainda mais no futuro por se tratarem de inovação radical. Outrossim, o fato de ser uma inovação sustentável e pioneira – radical – confere maior contribuição à empresa para a prática do desenvolvimento sustentável, pela cadeia produtiva necessária e formada a partir da nova tecnologia e pelos seguidores no desenvolvimento de tecnologias similares.

Além disso, considera-se que empresas inovadoras, pioneiras e de “vanguarda” podem se fortalecer no processo de cooperação com universidades e institutos de pesquisa. A vinculação





## III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

entre inovações sustentáveis e competitividade é associada no estudo a estratégia crescente da empresa de interação com universidades.

Novos estudos sobre o tema inovação sustentável e seus benefícios também são sugeridos, tanto decorrentes da atividade agrícola como de outros setores da economia para o melhor entendimento das inovações relacionadas ao paradigma do desenvolvimento sustentável, bem como a relação das inovações à vantagem competitiva e ao destaque e pioneirismo da organização seguindo também os estudos de Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009).

Para futuros estudos envolvendo empresas inovadoras sustentáveis, sugere-se a verificação dos fatores analisados e a influência da cooperação com universidades e instituto de pesquisa no desenvolvimento das inovações sustentáveis. Também são propostos estudos que contemplem casos de sucesso de inovações sustentáveis como os da Bug relacionados à vantagem competitiva na agricultura e em outros setores da economia.

### REFERÊNCIAS

AUDRETSCH, D.; ALDRIDGE, T. Radical innovation: literature review and development of an indicator. **Draft Report to International Consortium on Entrepreneurship**. March, 2008.

BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, I. F. G. de; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F. C. de. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo. v. 50, n 2, p. 146-154. abr./jun., 2010.

BARNEY, Jay. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of management**, v. 17, n. 1, p. 99-120, 1991.

BERCOVITZ, J.; FELDMANN, M. Entrepreneurial universities and technology transfer: a conceptual framework for understanding knowledge-based economic development. **Journal of Technology Transfer**, 31: 175–188, 2006.

BITTENCOURT, M. V. L. **Economia e tecnologia**. Impactos da agricultura no meio-ambiente: principais tendências e desafios. Ano 05, Vol. 18 – Julho/Setembro, 2009.

BRASIL2014a. **Ministério da Agricultura**. Cana de Acucar. Disponível em: <<<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cana-de-acucar>>>. Acesso em: 04/04/2014

\_\_\_\_\_. 2014b. **Ministério da Agricultura**. Soja. Disponível em: <<<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja>>>. Acesso em: 04/04/2014

BUG AGENTES BIOLÓGICOS. Disponível em: <<<http://www.bugbrasil.com.br/>>>. Acesso em: 15/09/2013.

COLLIS, J.; HUSSEY R. **Pesquisa em administração**: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação –2. Ed. – Porto Alegre: Bookman, 2005.

COMISSÃO EUROPEIA. **Uma agricultura sustentável para o futuro que aspiramos**. Desenvolvimento e Cooperação – União Europeia – Agricultura e Desenvolvimento Rural. 2012. Disponível em: <<[http://ec.europa.eu/agriculture/events/2012/rio-side-event/brochure\\_pt.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/events/2012/rio-side-event/brochure_pt.pdf)>> Acesso em: 07/11/2013.

FAST COMPANY. Most innovative companies 2012. Industries top 10 – Brazil. In: **Fast Company**. 2012. Disponível em: <<<http://www.fastcompany.com/3017431/most-innovative-companies-2012/most-innovative-companies-2012-industries-top-10-brazil>>> Acesso em 15/08/2013.



## III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

LEIFER, R.; O'CONNOR, G.C.; RICE, M. Implementação de inovação radical em empresas maduras. In: **Revista de Administração de Empresas – RAE**, v. 42, n.2, p.17-30, 2002.

LINDELÖF, P; LÖFSTEN, H. Proximity as a resource base for competitive advantage: University–industry links for technology transfer. **The Journal of Technology Transfer**, v. 29, n. 3-4, p. 311-326, 2004.

MARIOTTO, F. L. O conceito de competitividade da empresa: uma análise crítica. **Revista de Administração de empresas**, v. 31, n. 2, p. 37-52, 1991.

NIDUMOLU, R; PRAHALAD; C.K.; RANGASWAMI, M.R. Why sustainability is now the key driver of innovation. **Harvard Business Review**.1-9, 2009.

NORMAN, D. A.; VERGANTI, R. Incremental and radical innovation: design research versus technology and meaning change. In: **Don Norman: Designing for people**. March, 18, 2012. Disponível em: <<http://jnd.org/dn.mss/Norman%20%26%20Verganti.%20Design%20Research%20%26%20Innovation-18%20Mar%202012.pdf>> Acesso em: 22/10/12.

OECD – The Organisation for Economic Co-operation and Development. **Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data**, 3rd Edition. Luxembourg: OECD, Statistical Office of the European Communities, 2005. Disponível em: <<[http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual\\_9789264013100-en](http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual_9789264013100-en)>> Acesso em: 04/11/12.

PORTER, M. E.; VAN DER LINDE, C. **Green and competitive: ending the stalemate**. Harvard Business Review. September-October. 120-134, 1995a.

\_\_\_\_\_. Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. **The journal of economic perspectives**, p. 97-118, 1995b.

ROTHENBERG, S. Sustainability through servicizing. **Mit Sloan Management Review**. Winter. Vol.48 N. 2. 83-91, 2007.

TIDD, J. Innovation Management in Context: environment, organization and performance. In: **International Journal of Management Review**, v. 3, p.169-183, Set. 2001.

TIGRE, P. B. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro, Editora Campus, 2006.

UNEP – **United Nations Environment Programme**. Annual Report – 2007. Disponível em: <[http://www.unep.org/PDF/AnnualReport/2007/AnnualReport2007\\_en\\_web.pdf](http://www.unep.org/PDF/AnnualReport/2007/AnnualReport2007_en_web.pdf)> Acesso em: 08/11/2013.

WEF – WORLD ECONOMIC FORUM. **Reports**. Technology Pioneers 2014. Disponível em: <<<http://reports.weforum.org/technology-pioneers-2014/company-profiles/bug-agentes-biologicos/>>>. Acesso em: Acesso em 15/08/2013.