



NOVAS TECNOLOGIAS APLICADAS EM ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

**Nairon Nicolas da Silva
Gomes**

sgtnairon@hotmail.com
Universidade Federal de Santa
Catarina – UFSC, Florianópolis,
Santa Catarina, Brasil.

Maria Eduarda Lavina

lavina.mariae@gmail.com
Universidade Federal de Santa
Catarina – UFSC, Florianópolis,
Santa Catarina, Brasil.

Wilson Gruber

wilson.gruber@msn.com
Universidade Federal de Santa
Catarina – UFSC, Florianópolis,
Santa Catarina, Brasil.

Roderval Marcelino

ronderval@yahoo.com.br
Universidade Federal de Santa
Catarina – UFSC, Florianópolis,
Santa Catarina, Brasil.

RESUMO

As novas tecnologias da informação e comunicação (NTIC) possuem um papel fundamental dentro da sociedade contemporânea e, neste estudo, é apresentada uma revisão da literatura mundial, de forma integrativa, evidenciando suas aplicações para área da gestão, mais especificamente em relação aos estudos de viabilidade econômica e financeira. Para isto, foi realizada uma pesquisa exploratória em bases de dados indexadas no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a fim de se buscar o referencial teórico, e uma revisão integrativa nas bases Scopus, Web of Science e IEEE Xplore, para o levantamento das NTIC utilizadas em estudos de viabilidade econômica e financeira. Além de elencá-las, pode-se verificar que, além de possibilitarem a resolução dos problemas quando utilizadas de forma isolada, possuem ainda mais eficiência quando utilizadas de forma conjunta, potencializando suas capacidades e possibilidades de emprego de forma complementar.

Palavras-chave: Novas Tecnologias da Informação e Comunicação; Estudo de Viabilidade Econômico e Financeira; Gestão da Inovação; Inovação; Análise de Risco e Sensibilidade Financeira.



1. INTRODUÇÃO

A era digital propõe uma nova construção mental em relação ao que se entende por gestão, isto pela possibilidade do uso de novas tecnologias da informação e comunicação (NTIC) que estarão cada vez mais presentes nas atividades das organizações, havendo a necessidade de reinventar os modelos de empresas atuais (Gonzales, 2015).

O avanço tecnológico subsidiado pelo contínuo desenvolvimento de máquinas computacionais cada vez mais eficientes e menores possibilita que as NTIC para área da gestão transitem desde soluções em camadas de níveis enlace/internet/transporte, exemplificada pelo *Radio Frequency Identification* (RFID), utilizado no controle de materiais (Glidden et al., 2004), *Vehicle Ad hoc Networks* (VANET), que possibilitam a comunicação entre veículos e a internet (Cunha et al., 2016), LoRaWan (Adelantado et al., 2017), que é uma nova forma de interconectar objetos no conceito de Internet das Coisas (IoT) (Al-Fuqaha et al., 2015), chegando até a aplicações em nuvem com mineração de dados em *Big Data* para obter informações e previsões relevantes para as diversas áreas da gestão (Zhong et al., 2015), inteligência artificial, utilizada em sistemas de atendimento disponíveis aos clientes por meio de dispositivos móveis (Kolbjørnsrud et al., 2016), e muitas outras possibilidades que irão surgir com esse contínuo avanço, como reforça Gonzales (2015).

Acontece que antes de estarem disponíveis no mercado, via de regra, essas inovações passam por processos compostos por diversas fases, nas quais são realizados estudos sobre a viabilidade técnica, econômica, financeira, comercial, ambiental e social, ou seja, quando o objetivo é minimizar os riscos da perda de recursos antes da fabricação e comercialização é importante possuir a ciência das capacidades da inovação e suas possibilidades no contexto do mercado (Bordeaux-Rego, 2015).

Ao chegar neste ponto, percebe-se um paradoxo na relação “gestão x tecnologia”, pois, ao mesmo tempo que é necessário realizar a gestão da inovação para a implementação de novas tecnologias emergentes (Tidd & Bessant, 2018), também são utilizadas novas tecnologias estáveis para auxiliar este processo de gestão (Silva, 2018). No segundo eixo deste paradoxo é onde se encontra o foco desta pesquisa: NTIC utilizadas para o auxílio da gestão, mais especificamente nas utilizadas para o estudo de viabilidade econômica e financeira (EVEF) de inovações, pois, não está claro na literatura quais NTIC estão sendo utilizadas atualmente neste tipo de estudo.

Assim, questiona-se: No contexto do avanço contínuo do uso da estrutura cibernética para as atividades das organizações, quais as NTIC estão sendo utilizadas no EVEF de inovações? Para responder a esse questionamento, a pes-

quisa visa levantar as NTIC utilizadas no processo de EVEF de inovações.

Com o referido levantamento será possível apurar um panorama geral do uso de NTIC para o EVEF, que servirá de subsídio para pesquisas futuras e para facilitar a compreensão das ferramentas tecnológicas utilizadas neste processo. Ademais, com a compilação das ferramentas utilizadas, será possível compará-las e subsidiar a seleção das que melhor se adequem a futuros EVEF.

Entretanto, para identificar as NTIC sob a ótica do objetivo desta pesquisa, antes se faz necessário discutir os constructos da gestão da inovação para compreender as fases de seu desenvolvimento, desde o EVEF, visando o entendimento de como se realiza esta análise, até um panorama geral sobre as NTIC que subsidiam a compreensão das tecnologias atuais para gestão, assuntos que serão abordados no item seguinte, servindo de base para a transformação dos achados em resultados de pesquisa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gestão da inovação

A inovação não é algo fácil de ser alcançado e depende de processos que garantam a sua sustentabilidade na organização (Tidd & Bessant, 2015; Quadros, 2008). Para isto, surge a gestão da inovação, que tem como objetivo garantir a cultura de inovar de forma contínua dentro das organizações. Tidd & Bessant (2015) relatam a necessidade de planejamento, organização e coordenação dos fatores essenciais ao desenvolvimento de produtos inovadores, sendo que a falha de gestão nestas fases é a principal causa do insucesso das organizações.

Quadros (2008) elenca seis etapas do processo de gestão de inovação: prospecção, ideação, construção da estratégia, mobilização de recursos, implementação e avaliação. A etapa de prospecção compreende as atividades referentes à identificação e compreensão de tendências de mercado para gerar inovação. Na etapa de ideação são criadas as propostas e pré-projetos, sendo estes condizentes com as oportunidades identificadas na etapa de prospecção e, para isso, são utilizadas diversas técnicas, como a análise dos dados levantados, cruzamentos de informação e *brainstorming*. Na sequência, passa-se à fase em que é construída a estratégia para o processo de inovação da organização; esse processo compreende a etapa de análise, para compreender as alternativas existentes de estratégia de escolha em que é possível definir os investimentos e planejamento, que são os passos para a execução do projeto de inovação (Tidd & Bessant, 2015).



Ainda no modelo de Quadros (2008), tem-se a etapa de mobilização dos recursos, que define onde cada recurso será utilizado. A próxima etapa, que é a de implementação, é a principal etapa do processo de inovação, já que é nela que todas as variáveis analisadas até agora se juntam para que o produto seja criado. Por fim, como última etapa, tem-se a avaliação, que visa o monitoramento de todo o processo de gestão da inovação.

Juntamente com o processo de gestão da inovação, emergem alguns desafios a serem superados dentro do contexto das organizações para que seja possível estabelecer a inovação contínua (Stefanovitz, & Nagano, 2014), como a dificuldade para coordenar as diversas áreas inerentes ao projeto, a falta de informações sobre o mercado e sobre o novo produto, a dificuldade para lidar com a incerteza e o risco, e processos de gestão engessados e/ou que não contemplam a incerteza como característica da inovação.

Entretanto, em relação à quarta etapa de gestão da inovação, referente à mobilização de recursos, é necessário que se tenha a dimensão financeira do projeto que se pretende investir. Nesse sentido, uma boa prática para mitigar estes riscos e incertezas inerentes aos processos e produtos inovadores é a realização de estudos nas fases anteriores (prospecção e ideação), que possibilitem obter informações importantes sobre suas características e confrontá-las com os requisitos mínimos estabelecidos pelo mercado e pelas organizações, para que a sua comercialização seja viável (Bordeaux-Rego, 2015). No item seguinte, será abordada uma revisão acerca do EVEF (Gomes et al., 2018) para explicitar suas peculiaridades.

2.2 Estudo de viabilidade econômica e financeira

Atualmente, a inovação é um elemento fundamental para que as organizações possam manter seu diferencial competitivo em relação ao mercado (Quadros, 2008). Entretanto, é preciso investir recursos para que esta inovação aconteça. À medida que as oportunidades vão surgindo, existe também a necessidade de selecionar as melhores opções de investimento (Ross et al., 2015) para que os riscos sejam mitigados em relação ao emprego dos recursos (Abreu, 2015). Para isso, existem diversas ferramentas de gestão que podem ser utilizadas como auxílio no processo de tomada de decisão de investimentos (Abreu, 2015), sendo uma destas ferramentas o EVEF de um projeto.

De modo geral, os EVEF envolvem a relação entre dinheiro e tempo e considerações quanto a risco e retorno (Ross et al., 2015). Estes são realizados considerando as incertezas do mercado e variações em relação à possível rentabilidade do produto estudado, avaliando, assim, se as projeções levantadas podem se realizar ou não (Abreu, 2015).

A realização de EVEF envolve a coleta de dados, a estimação do fluxo de caixa líquido, a determinação, o cálculo e análise dos indicadores de viabilidade econômica, a emissão do parecer conclusivo e a decisão gerencial (Ross et al., 2015; Abreu, 2015; Rasoto et al., 2012).

A etapa de coleta de dados envolve o levantamento de valores referentes à despesas, custos, investimento inicial e manutenção; às receitas, que são os benefícios esperados; os fluxos de caixa; bem como a identificação dos envolvidos no processo, os consumidores, os fornecedores e o mercado (Ross et al., 2015; Abreu, 2015; Rassoto et al., 2012).

A etapa de determinação dos indicadores de viabilidade abrange a decisão de quais indicadores serão utilizados no processo de análise de investimentos, sendo os mais comuns: o valor presente líquido (VPL), a taxa interna de retorno (TIR), a taxa mínima de atratividade (TMA) e *payback* de investimento. Logo após a determinação de indicadores, eles devem ser analisados considerando, entre tantas variáveis, os objetivos e a estrutura da organização que pretende implementar ou produzir essa inovação, pois a viabilidade deve atender as demandas da organização e isto envolve não somente questões de valores econômicos e financeiros, mas também o interesse de assumir o risco de se investir no novo produto ou projeto (Ross et al., 2015; Abreu, 2015; Rasoto et al., 2012).

A partir desta análise, cria-se um parecer sobre a viabilidade do produto para que seja apreciado pela gerência da organização, dando aos gestores subsídios para a tomada de decisão (Rassoto et al., 2012).

No capítulo seguinte serão apresentadas as tendências de NTIC para o uso na área da gestão.

2.3 Novas tecnologias da informação e comunicação e suas possibilidades

As NTIC estão sendo largamente utilizadas para realizar as diversas atividades da sociedade digital. A evolução dos componentes de hardwares das tecnologias de informação e comunicação (TIC), com dimensões cada vez menores e capacidade de processamento cada vez maior, juntamente com novas formas de protocolos e comunicação, possibilita o surgimento de NTIC.

A evolução constante das NTIC possibilita a conexão entre “coisas” convencionalmente não computacionais com a internet (Marcelino et al., 2018; Altoe et al., 2013). Essas “coisas” recebem hardware e aplicações para que sejam conectadas com a rede mundial, abrindo um amplo espectro de possibilidades de utilização, desde o controle e automação residencial até a melhora nos serviços opera-



cionais e administrativos na segurança pública, com câmeras inteligentes, sistemas de prevenção de incêndios e cadastramento biométrico de infratores (Oliveira, 2017); ou na agricultura de precisão, com sensores que possibilitam uma melhor gestão dos recursos para o plantio (Marcelino et al., 2018).

Além de objetos conectados à internet para a área de pesquisa e inovação, as NTIC apresentam-se de diversas formas, seja em experimentações/automação/controle remoto, seja no emprego de algoritmos de mineração de dados nas Ciências de Dados, Big Data e também softwares que auxiliam diversas tarefas, como na gestão de referenciais teóricos, caso do MORE da Universidade Federal de Santa Catarina (De Negri & Squeff, 2016).

Essa multidisciplinaridade no emprego das TIC auxilia na busca por soluções de problemas contemporâneos, a exemplo da eficiência na gestão dos recursos (Marcelino et al., 2018), questões sociais em relação a brechas digitais (Gomez, 2018) e energias renováveis (Sônego et al., 2018).

Na sequência, a metodologia irá apresentar o caminho percorrido para a identificação das NTIC que estão sendo usadas para EVEF.

3. METODOLOGIA

Para atingir o objetivo do estudo foi realizada uma revisão integrativa, com base no modelo de revisão proposto por Botelho et al. (2011), que prevê seis etapas.

Na primeira etapa foi definido o tema da pesquisa como sendo “NTIC aplicadas nos EVEF”, partindo do problema identificado em relação à necessidade de investigá-los, o que também subsidiou a formulação da questão de pesquisa: Quais NTIC estão sendo aplicadas nos EVEF?

Como descritor para a busca na pesquisa, definiu-se o “economic feasibility study”, entre aspas, visando apenas o retorno de estudos de viabilidade e evitando o retorno de artigos que contenham as palavras separadamente, os quais poderiam estar desalinhados com a temática e com o objetivo da pesquisa. Encerrando a primeira etapa, foram também definidas as bases de dados para a pesquisa, sendo estas a IEEE Xplore, Scopus e Web of Science, pois são bases de dados multidisciplinares e indexadas. A busca foi realizada no dia 06 de dezembro de 2018.

Na segunda etapa foram definidos os critérios de inclusão (CI) e exclusão (CEX) de conteúdos. Neste estudo foram incluídos apenas os artigos com acesso gratuito (*open access*); e excluídos os duplicados, os que possuíam temática diferente do escopo do artigo, utilizando como recurso de

seleção a leitura de títulos e abstract, e os que não possuíam texto completo disponíveis.

Com os critérios de inclusão e exclusão definidos, os artigos previamente pesquisados foram analisados, selecionando-se aqueles que se adequaram à pesquisa proposta.

Sendo assim, a pesquisa seguiu o roteiro descrito no parágrafo anterior, sendo que o processo de aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, bem como a evolução dos saldos de publicações selecionadas após cada critério estão descritos na Tabela 1, onde “X” representa a quantidade de publicações excluídas e “S” o saldo de publicações após a aplicação do critério.

Tabela 1. Seleção dos artigos segundo critérios de inclusão e exclusão.

Critérios	IEEE Xplore		Scopus		Web of Science	
	X	S	X	S	X	S
Busca inicial	-	1082	-	555	-	293
Inclusão: open access	1061	21	541	41	249	44
Exclusão 1: duplicados	1	20	18	22	4	40
Exclusão 2: tema divergente	10	10	3	19	2	38
Exclusão 3: não disponibiliza texto completo	0	10	1	18	0	37
Selecionadas	65 publicações					

Fonte: dos autores. X: representa a quantidade de publicações excluídas; S: representa o saldo de publicações após a aplicação dos critérios.

Para auxiliar no gerenciamento das publicações foi utilizado o software EndNote X9. Em seguida, as 65 publicações selecionadas foram numeradas de 1 a 65, para facilitar a representação dos achados em tabelas e figuras, conforme indica o Quadro 1.

Quadro 1. Numeração das referências

Referência	Numeral
Alnifro et al., 2017	1
Altoe et al., 2013	2
Anastasopoulou et al., 2016	3
Arzola de la Peña, 2006	4
Cao et al., 2016	5
Chae et al., 2015	6
Chaiklahan et al., 2018	7
Chatterjee & Rayudu, 2017	8
Chermat et al., 2018	9
Lima et al., 2016	10
Debastiani et al., 2014	11
Duvergel Cobas & Argota Vega, 2017	12
El-Galad et al., 2015	13



El Zanati & Elnahas, 2018	14
Fletcher et al., 2017	15
Galevsky et al., 2016	16
Gamou et al., 2002	17
Garcia Garnica et al., 2018	18
Hailu Kebede & Bekele Beyene, 2018	19
Hameed et al., 2011	20
Han & Han, 2013	21
Ke et al., 2008	22
Kim, 2015	23
Lage et al., 2016	24
Lavander et al., 2013	25
Lee, 2017	26
Lopes Silva et al., 2014	27
Lorenz et al., 2014	28
Mohan et al., 2018	29
Molinos-Senante et al., 2011	30
Moratilla Soria & Villar Lejarreta, 2013	31
Mustafa et al., 2017	32
Naty et al., 2016	33
Niu et al., 2014	34
Nugraha et al., 2016	35
Omer et al., 2015	36
Gularte et al., 2017	37
Park et al., 2017	38
Park et al., 2005	39
Paul & Prabu, 2016	40
Poilvet & Barreau, 2012	41
Price & Schmidt, 1998	42
Renda et al., 2016	43
Silva et al., 2016	44
Rodrigues et al., 2017	45
Romallosa & Kraft, 2017	46
Rospì et al., 2017	47
Shah et al., 2018	48
Sheng & Zhang, 2017	49
Shoeb & Shafiullah, 2018	50
Simoncic & Pintaric, 2005	51
Sixt & Strube, 2018	52
Spriet & Hendrick, 2017	53
Tartaglia & Cerati, 2016	54
Thomas & Costa, 2017	55
Torres Fernández et al., 2015	56
Umehiya & Sato, 1989	57
Vorpagel et al., 2017	58
Wang et al., 2015	59
Yambot et al., 2016	60
Yao et al., 2018	61
Zaied, 2017	62
Zgheib et al., 2018	63
Zhang et al., 2017	64
Zhao et al., 2014	65

Fonte: Elaboração dos autores.

Seguindo no processo da revisão integrativa, os artigos foram categorizados em dois grupos: os que utilizam ferramentas tecnológicas diretamente para cálculos de EVEF e para outras fases, que serão identificados por “C1”; e os que não apresentaram ferramentas para o cálculo propriamente dito, mas apresentam soluções para atividades de apoio como coleta de dados, representação dos resultados e informações relevantes como imagens, figuras e tabelas, identificando estes artigos como “C2”, facilitando a análise dos resultados da revisão integrativa, como pode ser visto no Quadro 2.

Quadro 2. Categorização dos artigos

Referências	Categorização
[1]; [2]; [3]; [6]; [8]; [9]; [10]; [14]; [15]; [18]; [19]; [22]; [24]; [35]; [36]; [37]; [50]	C1 - cálculo EVEF
[4]; [5]; [7]; [11]; [12]; [13]; [16]; [17]; [20]; [21]; [23]; [25]-[34]; [38]-[49]; [51]-[65];	C2 - atividades de apoio EVEF

Fonte: Elaboração dos autores.

Depois da categorização dos artigos, foi possível analisar e interpretar os dados obtidos a partir da leitura completa de todos os artigos selecionados, de forma a identificar as tecnologias encontradas em cada pesquisa, considerando dois aspectos: relato do uso da tecnologia pelo autor, e uso expresso nas publicações de tecnologias mesmo que o autor não aborde seu uso no texto.

Para isso, foi realizada uma análise qualitativa dos dados e os resultados serão apresentados de forma visual com auxílio do software Tableau, onde se discorre sobre o que foi obtido a partir da pesquisa, permitindo uma melhor compreensão dos dados. Além da revisão integrativa, foi necessária uma busca exploratória para melhor esclarecer temas em relação à gestão da inovação, EVEF e novas tecnologias.

4. RESULTADOS

Este capítulo compreende os resultados do estudo, sendo composto de três partes. A primeira apresenta uma revisão geral sobre os estudos; a segunda apresenta as NTIC encontradas para EVEF; e, por fim, estão apresentadas as NTIC utilizadas pelos autores para atividades de apoio.

4.1 Revisão geral dos artigos

Inicialmente, pode ser verificado que os EVEF permeiam, assim como as NTIC, diversas áreas do conhecimento, ressaltando ainda mais a importância desta atividade para a avaliação de projetos e produtos inovadores, independentemente da área de estudo.



Dentro da gama de estudos selecionados, foram observados trabalhos com foco em energias, agronegócios, automação, engenharias, ecologia, processos químicos, gestão e finanças, que podem ser mais bem visualizados no Quadro 3.

Quadro 3. Classificação por objeto de pesquisa

Foco dos estudos	Artigos
Agronegócios	[24][25][58][9][10][11][4]
Meio Ambiente	[30][39][62]
Energias	[1][13][14][15][17][18][19][2][21][27][28][3][31][32][33][34][35][36][38][40][43][45][46][47][48][49][50][56][57][59][6][61][64][65][8]
Engenharia	[60]
Forjamento	[16]
Gestão	[12][17][22][26][44][54][55]
Gestão ambiental	[41][42][51][53]
Gestão de Ti	[23]
Medicina	[52]
Química	[5][7][29][63]
Reciclagem	[37]

Fonte: Elaboração dos autores.

Pode-se verificar que a maior parte dos estudos possui como objeto de análise a viabilidade de inovações e projetos para área de energias, isso também irá se repetir no próximo capítulo que trata das NTIC para EVEF. Outro aspecto levantado se refere à data das publicações: 51 dos 65 estudos foram publicados nos últimos cinco anos, com indicativo do aumento desses estudos a partir do ano 2014.

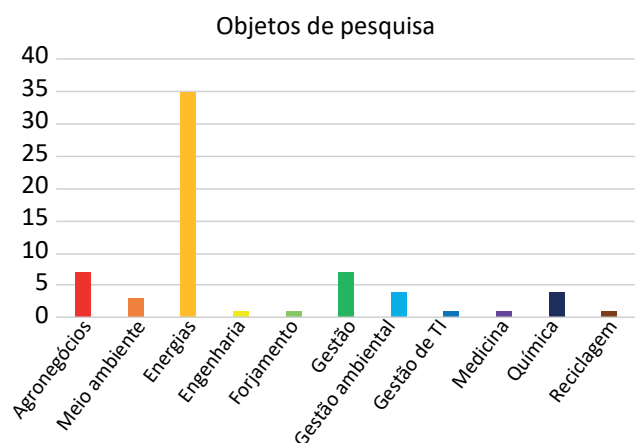


Gráfico 1. Publicações por objeto de pesquisa (quantitativos)

Fonte: Elaboração dos autores.

Em relação aos procedimentos de EVEF, foi constatado que, de maneira geral, os trabalhos seguem a linha do que é apresentado no referencial teórico deste estudo, ou seja, focam principalmente em três indicadores de viabilidade:

TIR, VPL e payback. Entretanto, alguns estudos utilizam técnicas mais complexas de análise de viabilidade, como a metodologia multi-índice e a metodologia multi-índice avançada (Cao et al., 2016; Fletcher et al., 2017; Hailu Kebede & Bekele Beyene, 2018; Lavander et al., 2013; Moratilla Soria, & Villar Lejarreta, 2013) que, além de verificar a viabilidade econômica e financeira, servem para verificar o risco do investimento e a análise de sensibilidade, indicando o nível de estabilidade das variáveis do produto, ou seja, a resposta da viabilidade do produto se determinado insumo não puder ser comprado como planejado, por exemplo, quanto mais estável menor o risco.

No tópico seguinte serão apresentadas as ferramentas levantadas na revisão, utilizadas para EVEF.

4.2 Novas tecnologias da informação e comunicação para o cálculo de viabilidade econômica e financeira

Como visto no item anterior, grande parte dos estudos foi realizada na área de energias, sendo feito o levantamento das ferramentas para EVEF. Foi verificado que os softwares para estes estudos são bastante robustos e permitem tanto o levantamento de dados técnicos e simulações de produtividade, como também a realização de EVEF de forma automatizada, como é o caso do software Hybrid Optimization Model for Multiple Energy Resources (Homer) (Adelantado et al., 2017; Anastasopoulou et al., 2016; Bordeaux-Rego, 2015; Botelho et al., 2011; Cunha et al., 2016; Duvergel Cobas & Argota Vega, 2017; Lage et al., 2016; Omer et al., 2015).

Outras ferramentas (softwares) sem foco em energias, como é o caso de CUSTO DIETAS (agronegócios) (Gamou et al., 2002), Monte Carlo (uso geral) (Fletcher et al., 2017; Kolbjørnsrud et al., 2016) e AspenHysys (uso geral) (Alnifro et al., 2017; Chermat et al., 2018), possibilitam a realização de simulações em diversos cenários financeiros, bem como apresentam opções para a melhoria dos projetos. Em relação à complexidade dos cálculos, a \$AVE (Cao et al., 2016) apresenta a possibilidade de realizar o EVEF baseado no método multi-índice, mostrando-se uma boa ferramenta quando o objetivo for um estudo detalhado do risco e da análise de sensibilidade. Ainda sobre as tecnologias empregadas, encontra-se a planilha eletrônica "Excel", citada na revisão (Lavander et al., 2013), e um aplicativo Web de viabilidade (Lavander et al., 2013) que possibilita o compartilhamento do estudo e cálculos via Web. Sobre estas planilhas eletrônicas, apesar de não possuírem novidades devido a sua popularização e uso pela sociedade, percebe-se que cada vez mais usuários e programadores aprimoram estas ferramentas para obter os resultados de forma mais rápida, clara e de forma automatizada. Um resumo destas ferramentas pode ser visualizado no Quadro 4 e no Gráfico 2.



Quadro 4. Novas tecnologias da informação e comunicação utilizadas para o cálculo de viabilidade econômica e financeira

Software	Referência
CUŞTO DIETAS	[24]
WEB ŞLVEP, EXCEL	[37]
ASPN HYSYS	[1][14]
HOMER	[3][6][8][9][15][19][36][50]
MONTE CARLO	[22][35]
PV SYS	[18]
RETSREEN	[2]
SAVE (SISTEMA DE ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONOMICA)	[10]

Fonte: Elaboração dos autores.

NTIC utilizadas no cálculo de viabilidade econômica e financeira (%)

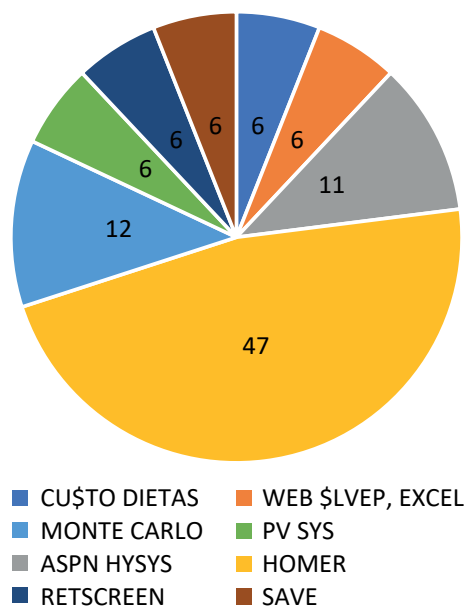


Gráfico 2. Novas tecnologias da informação e comunicação utilizadas em apoio à de viabilidade econômica e financeira

Fonte: Elaboração dos autores.

4.3 Novas tecnologias da informação e comunicação para atividades de apoio ao estudo de viabilidade econômica e financeira

Das análises das publicações também puderam ser levantadas informações em relação à NTIC utilizadas para atividades de apoio aos EVEF, nas fases preliminares e complementares.

Em relação às fases preliminares ao cálculo de EVEF, ou

seja, coleta de dados e estimação do fluxo de caixa líquido, de maneira geral, os estudos apresentaram ferramentas para aquisição de dados técnicos que são relevantes ao estudo de viabilidade, pois dimensionam a capacidade da inovação e suas potenciais receitas. Já em relação à aquisição dos contábeis e financeiros, pode ser verificada a utilização de ferramentas próprias para esta atividade. O Quadro 5 mostra um resumo das NTIC para estas atividades e a finalidade do uso de cada uma delas.

Quadro 5. Novas tecnologias da informação e comunicação utilizadas para atividades de apoio ao estudo de viabilidade econômica e financeira

Software de apoio	Referência	Finalidade
Aplicativo de Risco Técnico Agrícola (RTA)	[58]	Aquisição de dados
Aspen HYSYS	[34] [63]	Aquisição de dados
ASPEN Plus Software	[3]	Aquisição de dados
bba (binary bat algorithm); Generic and Swarm Algorithm	[49]	Cálculos matemáticos
GAMS General Algebraic Modeling System	[1][30]	Cálculos matemáticos
Google Maps	[48] [50]	Aquisição de dados
Google Earth	[40]	Aquisição de dados
MATLAB	[16] [20]	Cálculos matemáticos
Monte Carlo	[53]	Simulador estatístico
SPARTAN	[24]	Simulador químico
TRNSYS, Design-Builder software eEnergyPlus	[47]	Aquisição de dados
TRNSYS, SolDesigner, SolarPro e T*SOL	[2]	Aquisição de dados
Windows MovieMaker	[62]	Editor de vídeo
WPLSoft	[60]	Programação lógica

Fonte: Elaboração dos autores.

Ressalta-se o uso diversificado de ferramentas, a exemplo de: ferramentas de modelagem de cálculos matemáticos, como o MATLAB (Cunha et al., 2016; El Zanati & Elnahas, 2018); General Algebraic Modeling System (GAMS) (Alnifro et al., 2017; Hailu Kebede & Bekele Beyene, 2018); ferramentas de simulação e risco financeiro - risco técnico agrícola (RTA) (Rasoto et al., 2012); Monte Carlo (Park et al., 2005); ferramentas para coleta de dados técnicos, como ASPEN Hysys



(Park et al., 2017; Rospi et al., 2017); EnergyPlus (Niu et al., 2014), WPLsoft (Silva et al., 2016); T*sol, Solar Pro e TRNSYS (Abreu, 2015; Niu et al., 2014); ferramentas para coleta de dados geográficos, como Google Maps (Nugraha et al., 2016; Omer et al., 2015); e Google Earth (Lorenz et al., 2014). Pode-se verificar que as tecnologias de software possuem hegemonia nos EVEF, como pode ser visto no Gráfico 3.

Finalidade das NTIC nos estudos de viabilidade (%)

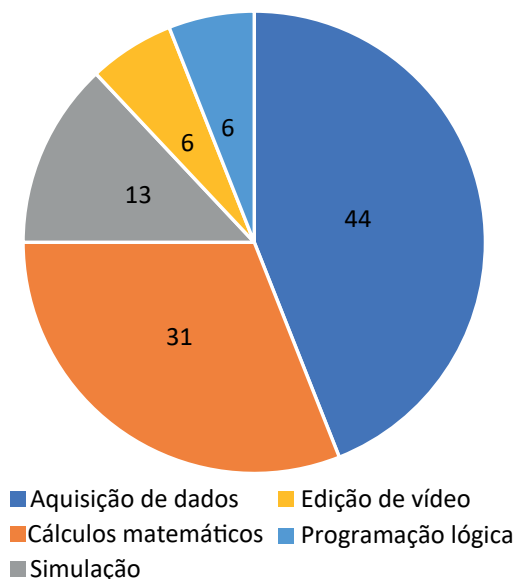


Gráfico 3. Uso de softwares para estudo de viabilidade econômica e financeira

Fonte: Elaboração dos autores.

Já nas fases complementares do EVEF, na qual se faz necessária a representação das informações por meio de gráficos, tabelas, imagens e outros recursos, foram levantados os autores que utilizam estas ferramentas. Sabe-se que hoje em dia existem diversos editores e modeladores de imagens e representação visual, mas como os artigos estudados não apresentaram o meio pelo qual realizaram a confecção das representações visuais, o Quadro 6 apresenta a forma de apresentação da informação acerca do EVEF.

Ainda sobre o Quadro 6, no escopo das imagens citadas encontram-se imagens digitais, modelagem de projetos 3D, imagens da infraestrutura, de fluxos de processos, das inovações e locais onde seriam alocados os projetos.

A representação da informação na fase de parecer conclusivo é muito importante para facilitar o entendimento dos financiadores dos projetos, tendo em vista que o projeto ou inovação deva passar sentimentos de confiança, estabilidade, baixo risco e ganhos consideráveis, e o reforço

da representação da informação de forma visual facilita esta atividade.

Quadro 6. Formas de representação da informação

Forma de Representação	Referências
Tabelas e Figuras	[1][2][3][4][5][6][7][8][9][10][11][12][13][14][15][17][18][19][21][22][23][24][25][26][27][28][29][30][31][32][33][35][36][37][38][40][41][42][43][45][46][47][48][49][50][51][52][53][54][56][57][58][59][60][62][63][64][65]
Imagens da inovação fotográficas, da infraestrutura ou do projeto	[1][2][3][6][8][9][13][18][20][25][29][33][35][36][38][40][46][47][53][54][60][62]

Fonte: Elaboração dos autores.

Uma área indispensável para as NTIC é a comunicação e nesta revisão também foram levantadas, junto aos artigos selecionados, as tecnologias de comunicação utilizadas em meio ao processo de EVEF, desde a fase de prospecção, com a pesquisa de mercado (gestão da inovação), até a apresentação dos resultados dos EVEF dos projetos. Dessa forma, uma tecnologia muito utilizada foi a internet, seja para buscar dados técnicos, preços de componentes, baixar aplicativos e softwares essenciais para realizar os EVEF ou até mesmo para acompanhar remotamente os sensores de sistemas geradores de energia e controlar inovações via satélite. Os autores que relataram utilizar esta tecnologia foram: Alnifro et al., 2017; Abreu, 2015; Adelantado et al., 2017; Anastasopoulou et al., 2016; Bordeaux-Rego, 2015; Botelho et al., 2011; Chaiklahan et al., 2018; Duvergel Cobas & Argota Vega, 2017; El Zanati & Elnahas, 2018; Cao et al., 2016; Lavander et al., 2013; Lorenz et al., 2014; Omer et al., 2015; e Paul & Prabu, 2016. Foi possível montar uma nuvem com as palavras mais comentadas por estes autores em relação uso da internet, vide Figura 1.



Figura 1. Nuvem de palavras do uso da Internet

Fonte: Elaboração dos autores.



Pode-se verificar que a internet possui várias utilidades, seja no controle remoto de dispositivos, automação, comunicação entre sistemas, aplicativos web e dados de clima e acesso a bancos de dados de informação financeiras.

Esta nuvem de palavras encerra o item referente aos resultados, mostrando que a internet tem um papel fundamental para a comunicação e interconexão de diversos dispositivos e áreas, inclusive a gestão, e é utilizada para EVEF.

REFERÊNCIAS

- Abreu, J. C. (2015), *Matemática financeira*, FGV, Rio de Janeiro.
- Adelantado, F. et al. (2017), "Understanding the limits of Lo-RaWAN", *IEEE Communications Magazine*, Vol. 55, No. 9, pp. 34-40.
- Al-Fuqaha, A. et al. (2015), "Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications", *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, Vol. 17, No. 4, pp. 2347-2376.
- Alnifro, M. et al. (2017), "Optimal Renewable Energy Integration into Refinery with CO2 Emissions Consideration: An Economic Feasibility Study", *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Vol. 83, Conf. 1. doi: 10.1088/1755-1315/83/1/012018
- Altoe, L. et al. (2013), Computer tools applied to analysis of solar water heaters, *Engenharia Agrícola*, Vol. 33, No. 5, pp. 1072-1078. doi:10.1590/s0100-69162013000500018
- Anastasopoulou, A. et al. (2016), "Techno-Economic Feasibility Study of Renewable Power Systems for a Small-Scale Plasma-Assisted Nitric Acid Plant in Africa", *Processes*, Vol. 4, No. 4. doi: 10.3390/pr4040054
- Arzola de la Peña, N. (2006). Valoración económica sobre la aplicabilidad de inspección ultrasónica a los árboles de los molinos de caña de azúcar para la industria azucarera cubana, *Ingeniería e Investigación*, Vol. 26, No. 2, pp. 5-9.
- Bordeaux-Rego, R. (2015), *Viabilidade econômico-financeira de projetos*, FGV, Rio de Janeiro.
- Botelho, L. L. R. et al. (2011), "O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais", *Gestão e sociedade*, Vol. 5, No. 11, pp. 121-136.
- Cao, Z. et al. (2016), "Short communication: Simultaneous removal of COD and ammonia nitrogen using a novel electro-oxidation reactor: A technical and economic feasibility study", *International Journal of Electrochemical Science*, Vol. 11, No. 5, pp. 4018-4026.
- Chae, W.-K. et al. (2015), "Design and Field Tests of an Inverted Based Remote MicroGrid on a Korean Island", *Energies*, Vol. 8, No. 8, pp. 8193-8210. doi: 10.3390/en8088193
- Chaiklahan, R. et al. (2018), "Stepwise extraction of high-value chemicals from *Arthrospira* (Spirulina) and an economic feasibility study", *Biotechnology Reports*, Vol. 20:e00280.
- Chatterjee, A. & Rayudu, R. (2017), "Techno-economic analysis of hybrid renewable energy system for rural electrification in India", Paper presented at the 2017 IEEE Innovative Smart Grid Technologies - Asia (ISGT-Asia), 4-7 Dec. 2017. doi: 10.1109/ISGT-Asia.2017.8378470
- Chermat, F. et al. (2018), "Techno-Economic Feasibility Study of Investigation of Renewable Energy System for Rural Electrification in South Algeria", *Engineering Technology & Applied Science Research*, Vol. 8, No. 5, pp. 3421-3426.
- Cunha, F. et al. (2016), "Data communication in VANETs: Protocols, applications and challenges", *Ad Hoc Networks*, Vol. 44, pp. 90-103.
- De Negri, F. & Squeff, F. D. H. S. (Eds.). (2016), *Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil*, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, DF.
- Debastiani, G. et al. (2014), "Energy auditing in a dairy agroindustries", *Engenharia Agrícola*, Vol. 34, No. 2, pp. 194-202. doi:10.1590/s0100-69162014000200001
- Duvergél Cobas, Y.; Argota Vega, L. E. (2017), "Economic feasibility study of the product cuban automated system for the control of medical equipment" *3c Tecnologia*, Vol. 6, No. 4, pp. 46-63. doi:10.17993/3ctecno.2017.v6n4e24.46-63
- El Zanati, E. M. & Elnahas, G. M. (2018), "Design and scale-up of continuous flow micro-reactor", *Journal of Engineering Science and Technology*, Vol. 13, No. 8, pp. 2481-2494.
- El-Galad, M. I. et al. (2015), "Economic feasibility study of biodiesel production by direct esterification of fatty acids from the oil and soap industrial sector", *Egyptian Journal of Petroleum*, Vol. 24, No. 4, pp. 455-460.
- Fletcher, J. R. E. et al. (2017), "Economic feasibility of stand-alone power systems for existing distribution networks in rural areas", Paper presented at the 2017 IEEE Innovative Smart Grid Technologies - Asia (ISGT-Asia).
- Galevsky, G. V. et al. (2016), "Protective metal matrix coating with nanocomponents", *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 150, No. 1. doi: 10.1088/1757-899X/150/1/012044
- Gamou, S. et al. (2002), "Economic feasibility study of micro-turbine cogeneration systems for various maximum energy demands by an optimization approach", *Transactions of the Japan Society of Mechanical Engineers, Part B*, Vol. 68, No. 672, pp. 2400-2407.
- Garcia Garnica, J. E. et al. (2018), "Technical and economic feasibility study of implementing a photovoltaic system in a water treatment plant", *Inge Cuc*, Vol. 14, No. 1, pp. 41-51. doi:10.17981/ingecuc.14.1.2018.04



- Glidden, R. et al. (2004), "Design of ultra-low-cost UHF RFID tags for supply chain applications", *IEEE Communications Magazine*, Vol. 42, No. 8, pp. 140-151.
- Gomes, N. N. S. et al. (2018), "Boas práticas para o estudo de viabilidade econômica/financeira de inovações no setor de energias renováveis", in: 38º Seminário de Forjamento – SENAFOR, 4-5 out. 2018, Porto Alegre, RS.
- Gomez, A. L. L. (2018), "Study of Digital Gap In Puerto Rico Business Sector Estudio De Brecha Digital En El Sector Empresarial De Puerto Rico", *Revista Global de Negocios*, Vol. 6, No. 2, pp. 11-23.
- Gonzales, F. (2015), *Reinventing the company in the digital age*, Turner.
- Gularte, L. C. P. et al. (2017), "Economic feasibility study of the implementation of a waste recycling plant construction in Pato Branco city, Parana, using the multi-index methodology extended", *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, Vol. 22, No. 5, pp. 985-992. doi:10.1590/s1413-41522017162097
- Hailu Kebede, M. & Bekele Beyene, G. (2018), "Feasibility Study of PV-Wind-Fuel Cell Hybrid Power System for Electrification of a Rural Village in Ethiopia", *Journal of Electrical and Computer Engineering*, Vol. 2018. Article ID 4015354. doi:10.1155/2018/4015354
- Hameed, I. A. et al. (2011), "Field robotics in sports: automatic generation of guidance lines for automatic grass cutting, striping and pitch marking of football playing fields", *International Journal of Advanced Robotic Systems*, Vol. 8, No. 1, pp. 113-121. doi:10.5772/10534
- Han, S. & Han, S. (2013), "Economic Feasibility of V2G Frequency Regulation in Consideration of Battery Wear", *Energies*, Vol. 6, No. 2, pp. 748-765. doi:10.3390/en6020748
- Ke, Y. et al. (2008), "Equitable financial evaluation method for public-private partnership projects", *Tsinghua Science and Technology*, Vol. 13, No. 5, pp. 702-707. doi:10.1016/S1007-0214(08)70114-7
- Kim, D. H. (2015), "An Economic Feasibility Study on the Research Infrastructure Project of ICT Device and SW Globalization", *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, Vol. 5, No. 6, pp. 475-484. doi:10.14257/ajmahs.2015.12.43
- Kolbjørnsrud, V. et al. (2016), "How artificial intelligence will redefine management", *Harvard Business Review*, 2 Nov. 2016.
- Lage, L. A. et al. (2016), "Economic feasibility of adding sunflower oil to elephant grass-based diets of lactating dairy cows. *Semina-Ciencias Agrarias*", Vol. 37, No. 4, pp. 2313-2320. doi:10.5433/1679-0359.2016v37n4Supl1p2313
- Lavander, H. D. et al. (2013), "Economic feasibility study for oyster family farming in Pernambuco, Brazil", *Custos e Agronegócio On Line*, Vol. 9, No. 2, pp. 173-187.
- Lee, H. (2017), "The economic feasibility study on development of coal mine using real options", *International Journal of Mining, Materials, and Metallurgical Engineering*, Vol. 4, pp. 6-13.
- Lima, J. D. et al. (2016), "Economic feasibility study of expansion and automation of the packaging sector in agribusiness poultry. *Custos e Agronegócio On Line*, Vol. 12, No. 1, pp. 89-112.
- Lopes Silva, D. A. et al. (2014), "Economic feasibility study of three charcoal production systems using different methods", *Revista Arvore*, Vol. 38, No. 1, pp. 185-193. doi:10.1590/s0100-67622014000100018
- Lorenz, T. et al. (2014), "Soiling and anti-soiling coatings on surfaces of solar thermal systems - featuring an economic feasibility analysis", In Haberle, A. (Ed.), *Proceedings of the 2nd International Conference on Solar Heating and Cooling for Buildings and Industry*, Vol. 48, pp. 749-756.
- Marcelino, R. et al. (2018), "Internet of Things Applied to Precision Agriculture", In *Online Engineering & Internet of Things*, Vol. 22, pp. 499-509. Springer, Cham.
- Mohan, A. et al. (2018), "Investigation on Tire Pyrolysis Oil (Tpo) as a Fuel for Cook Stove and Lamps", *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 376, Conf. 1. doi: 10.1088/1757-899X/376/1/012036
- Molinos-Senante, M. et al. (2011), "Economic Feasibility Study for Phosphorus Recovery Processes", *Ambio*, Vol. 40, No. 4, pp. 408-416. doi:10.1007/s13280-010-0101-9
- Moratilla Soria, B. Y. & Villar Lejarreta, A. (2013), "Influence of the New Spanish Legislation concerning the Management of Nuclear Waste", *Science and Technology of Nuclear Installations*, Vol. 2013, Article ID 316414. doi:10.1155/2013/316414
- Mustafa, A. et al. (2017), "A Techno-Economic Study of a Biomass Gasification Plant for the Production of Transport Biofuel for Small Communities", *Energy Procedia*, Vol. 112, pp. 529-536. doi: 10.1016/j.egypro.2017.03.1111
- Naty, S. et al. (2016), "Wave Energy Exploitation System Integrated in the Coastal Structure of a Mediterranean Port", *Sustainability*, Vol. 8, No. 12. doi: 10.3390/su8121342
- Niu, Y. et al. (2014), "Economic feasibility study of different biomass firing models in China", *Energy Procedia*, Vol. 61, pp. 767-771. doi: 10.1016/j.egypro.2014.11.961
- Nugraha, H. et al. (2016), "The use of life cycle cost analysis to determine the most effective cost of installation of 500 kV Java-Sumatra Power Interconnection System", *IEEE Power and Energy Technology Systems Journal*, Vol. 3, No. 4, pp. 191-197. doi: 10.1109/JPETS.2016.2603786
- Oliveira, J. S. D. (2017), "As tecnologias da informação e comunicação na gestão administrativa e operacional da segurança pública", In: *Tecnologias da Informação e Comunicação*



- na Segurança Pública e Direitos Humanos, Blucher, São Paulo, 2016, pp. 43-54. Doi: 10.5151/9788580391763-02
- Omer, Z. M. et al. (2015), "Economic Feasibility Study of two Renewable Energy Systems for Remote Areas in ARE", *Energy Procedia*, Vol. 75, pp. 3027-3035. doi: 10.1016/j.egypro.2015.07.617
- Park, C. et al. (2017), "Feasibility analysis of the power-to-gas concept in the future Swiss distribution grid", *CIREC - Open Access Proceedings Journal*, Vol. 2017, No. 1, pp. 1768-1772. doi:10.1049/oap-cired.2017.0214
- Park, S. H. et al. (2005), "Economic feasibility study for CO2 ocean sequestration", *Ocean and Polar Research*, Vol. 27, No. 4, pp. 451-461.
- Paul, A. & Prabu, T. (2016), "Technical and economic feasibility study on repowering of wind farms", *Indian Journal of Science and Technology*, Vol. 9, No. 38.
- Poilvet, B. & Barreau, G. (2012), "Short-channel marketing of wood products from hardwood timber - A case study", *Revue Forestiere Francaise*, Vol. 64, No. 1, pp. 55-69.
- Price, D. W. & Schmidt, P. S. (1998), "VOC recovery through microwave regeneration of adsorbents: Comparative economic feasibility studies", *Journal of the Air and Waste Management Association*, Vol. 48, No. 12, pp. 1146-1155.
- Quadros, R. (2008), "Aprendendo a inovar: padrões de gestão da inovação tecnológica em empresas industriais brasileiras", Artigo preparado para ser apresentado no Seminário de Doutorado do Departamento de Política Científica e Tecnológica.
- Rasoto, A. et al. (2012), *Gestão financeira: enfoque em inovação*, Aymarã Educação, Curitiba, PR.
- Renda, R. et al. (2016), "Economic feasibility study of a small-scale biogas plant using a two-stage process and a fixed bio-film reactor for a cost-efficient production", *Energy Procedia*, Vol. 95, pp. 385-392.
- Rodrigues, E. et al. (2017), "Optimal recloser deployment to leverage self-healing: a techno-economic robustness assessment", *CIREC - Open Access Proceedings Journal*, Vol. 2017, No. 1, pp. 2467-2470. doi:10.1049/oap-cired.2017.0154
- Romallosa, A. R. D. & Kraft, E. (2017), "Feasibility of Biomass Briquette Production from Municipal Waste Streams by Integrating the Informal Sector in the Philippines", *Resources-Basel*, Vol. 6, No. 1. doi:10.3390/resources6010012
- Rospi, G. et al. (2017), "Energy Performance and Economic Feasibility Study of Historical Building in the City of Matera, Southern Italy", *Energies*, Vol. 10, No. 12. doi:10.3390/en10122009
- Ross, S. A. et al. (2015), *Administração financeira*, AMGH, Porto Alegre, RS.
- Shah, S. A. A. et al. (2018), "Techno-Economic Analysis of Solar PV Electricity Supply to Rural Areas of Balochistan, Pakistan", *Energies*, Vol. 11, No. 7. doi:10.3390/en11071777
- Sheng, S. & Zhang, J. (2017), "Capacity configuration optimisation for stand-alone micro-grid based on an improved binary bat algorithm", *The Journal of Engineering*, Vol. 2017, No. 13, pp. 2083-2087. doi:10.1049/joe.2017.0696
- Shoeb, M. A. & Shafiullah, G. M. (2018), "Renewable Energy Integrated Islanded Microgrid for Sustainable Irrigation-A Bangladesh Perspective", *Energies*, Vol. 11, No. 5. doi:10.3390/en11051283
- Silva, F. A. R. (2018), "Analytical Intelligence in Processes: Data Science for Business", *IEEE Latin America Transactions*, Vol. 16, No. 8, pp. 2240-2247.
- Silva, J. O. et al. (2016), "Operating cost budgeting methods: quantitative methods to improve the process", *Production*, Vol. 26, No. 4, pp. 675-687.
- Simonc, M. & Pintaric, Z. N. (2005), "The COD reduction of wastewater using oxyl. Chemical and Biochemical Engineering Quarterly", Vol. 19, No. 4, pp. 397-402.
- Sixt, M. & Strube, J. (2018), "Systematic Design and Evaluation of an Extraction Process for Traditionally Used Herbal Medicine on the Example of Hawthorn (*Crataegusmonogyna* JACQ.)", *Processes*, Vol. 6, No. 7. doi:10.3390/pr6070073
- Sônego, A. A. et al. (2018), "Um sistema para controle da intensidade de luminosidade em ambientes fechados contemplando a eficiência energética: o protótipo Galilux", *Revista-Tecnologia e Sociedade*, Vol. 14, No. 33.
- Spriet, J. & Hendrick, P. (2017), "Wastewater as a Heat Source for Individual Residence Heating: A Techno-economic Feasibility Study in the Brussels Capital Region", *Journal of Sustainable Development of Energy Water and Environment Systems-Jsdewes*, Vol. 5, No. 3, pp. 289-308. doi:10.13044/j.sdewes.d5.0148
- Stefanovitz, J. P. & Nagano, M. S. (2014), "Gestão da inovação de produto: proposição de um modelo integrado" *Production*, Vol. 24, No. 2, pp. 462-476.
- Tartaglia, A. & Cerati, D. (2016), "Innovation and functional hybridisation for new motorway infrastructure serving the local territory. Project scenarios: the Hybrid Park", *Techno-Journal of Technology for Architecture and Environment*, Vol. 11, pp. 158-164. doi:10.13128/Techne-18416
- Thomas, N. I. R. & Costa, D. B. (2017), "Adoption of environmental practices on construction sites", *Ambiente Construído*, Vol. 17, No. 4, pp. 9-24. doi: 10.1590/s1678-86212017000400182
- Tidd, J. & Bessant, J. (2015), *Gestão da inovação*, 5 ed., Bookman, Porto Alegre, RS.



- Tidd, J. & Bessant, J. (2018), "Innovation management challenges: From fads to fundamentals", *International Journal of Innovation Management*, Vol. 22, No. 5, 1840007.
- Torres Fernández, A. et al. (2015), "Estudio de factibilidad económica de un proyecto de generación eléctrica, a partir de la gasificación de bagazo en un central azucarero cubano", *Centro Azúcar*, Vol. 42, No. 1, pp. 1-8.
- Umemiya, H. & Sato, Y. (1989), "A Cogeneration System for a Heavy-Snow Fall Zone Based on Thermal Energy Storage", *Transactions of the Japan Society of Mechanical Engineers Series B*, Vol. 55, No. 520, pp. 3794-3802.
- Vorpapel, F. et al. (2017), "Analysis of the economic feasibility of the implantation of grain storage unit with line of credit subsidized by the Program for Construction and Expansion of Warehouses (PCA)", *Custos e Agronegócio On Line*, Vol. 13, No. 2, pp. 386-407.
- Wang, J. et al. (2015), "Economic life assessment of power transformers using an improved model", *CSEE Journal of Power and Energy Systems*, Vol. 1, No. 3, pp. 68-75. doi:10.17775/CSEEJPES.2015.00037
- Yambot, A. et al. (2016), "Automated screw type briquetting machine as a small business venture", *International Journal of Automation and Smart Technology*, Vol. 6, No. 4, pp. 184-189.
- Yao, S. et al. (2018), "Hybrid Timescale Dispatch Hierarchy for Combined Heat and Power System Considering the Thermal Inertia of Heat Sector", *IEEE Access*, Vol. 6, pp. 63033-63044. doi:10.1109/ACCESS.2018.2876718
- Zaied, R. A. (2017), "Water use and time analysis in abluition from taps", *Applied Water Science*, Vol. 7, No. 5, pp. 2329-2336. doi:10.1007/s13201-016-0407-2
- Zgheib, N. et al. (2018), "Extraction of astaxanthin from microalgae: Process design and economic feasibility study", *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 323, Conf. 1. doi: 10.1088/1757-899X/323/1/012011
- Zhang, Q. et al. (2017), "Research on scheduling optimisation for an integrated system of wind-photovoltaic-hydro-pumped storage", *The Journal of Engineering*, Vol. 2017, No. 13, pp. 1210-1214. doi:10.1049/joe.2017.0521
- Zhao, R. et al. (2014), "Techno-economic study of solar-assisted post-combustion carbon capture system integrated with desalination", *Energy Procedia*, Vol. 61, pp. 1614-1617.
- Zhong, R. Y. et al. (2015), "A big data approach for logistics trajectory discovery from RFID-enabled production data", *International Journal of Production Economics*, Vol. 165, pp. 260-272.

Recebido: 19 maio 2019

Aprovado: 21 ago. 2019

DOI: 10.20985/1980-5160.2019.v14n3.1537

Como citar: Gomes, N. N. S.; Lavina, M. E.; Gruber, V., et al. (2019), "Novas tecnologias aplicadas em estudos de viabilidade econômica e financeira: uma revisão integrativa da literatura", *Sistemas & Gestão*, Vol. 14, No. 3, pp. 245-256, disponível em: <http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/1537> (acesso dia mês abreviado. ano).