

**A QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E A TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES
ECONÔMICAS SOCIAIS E AMBIENTAIS COM O RELATO INTEGRADO**

VALÉRIO VITOR BONELLI

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO - PUC/SP

A QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E A TRANSPARÊNCIA NAS INFORMAÇÕES ECONÔMICAS SOCIAIS E AMBIENTAIS COM O RELATO INTEGRADO

1. INTRODUÇÃO

As transformações sociais, científicas e tecnológicas, ocorridas nas últimas décadas do século passado e que se perpetuam até os dias de hoje, são responsáveis pela evolução e pelo desenvolvimento das organizações. Essas mudanças propiciam o surgimento de novas técnicas e processos de produção, tornando o ambiente organizacional mais competitivo, devido à aceleração da globalização econômica.

Surgem, ainda, algumas preocupações que antes passavam mais despercebidas, referentes às questões relacionadas com o meio ambiente. Tais preocupações se intensificaram na década de 60, o que propiciou um novo ciclo social com o aparecimento de consumidores vigilantes quanto à consciência ambiental e responsabilidade social das organizações. Também contribuíram para isso, governos mais atuantes e surgimento de agentes normativos e reguladores. Com isso, as organizações têm se tornadas mais conscientes de sua participação viabilizando o desenvolvimento sustentado.

O processo industrial inteligente, que inclui processos em funcionamento eficiente, integração de tecnologias físicas e digitais e com produção com alto rendimento há muito tempo já fazia parte do imaginário de gestores industriais. Este paradigma produtivo, que foi alçado a uma verdadeira revolução, recebeu esse enquadramento por acadêmicos e industriais alemães, especialmente a partir de 2012, com a nomenclatura de Indústria 4.0 ou manufatura avançada. Conforme as palavras de Sugayama e Negreli (2016), a indústria 4.0 é um acrônimo que foi utilizado pela primeira vez na Alemanha para designar a evolução da indústria atual para uma indústria automatizada, na qual os meios de fabricação e os produtos estão interconectados permitindo que, decorrentes da troca de informações entre eles, decisões de produção sejam tomadas de maneira autônoma pelas ferramentas e sistemas da fábrica.

Por outro lado, o Disclosure Socioambiental – DAS, são informações divulgadas em relatórios ou websites das empresas que constam dados não obrigatórios e, geralmente, compostos de práticas de Responsabilidade Social Empresarial- RSE,

mas podem ser informações negativas referentes aos impactos causados pela organização. Dentro de um pensamento integrado, as práticas de divulgação integrada, podem melhorar a percepção dos agentes internos e externos em relação à imagem da organização. Para serem usadas de modo estratégico pelas empresas, as práticas de RSE devem ser transmitidas aos seus stakeholders de forma clara e com qualidade, e de forma integrada.

2. PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVOS

Diante das mudanças no cenário mundial e empresarial, surge a seguinte questão: Gestores devem buscar melhorar as informações a respeito da sua performance empresarial? Adotando novas tecnologias proporcionando desempenho sustentável das atividades organizacionais, reduzindo as possíveis externalidades negativas que o negócio possa causar, dessa forma, surgem necessidades de informações, que poderão ser extraídas do Relato Integrado, tais como ligadas a questões sócio-ambientais que impactam o patrimônio da sociedade. Estas informações poderão ser proporcionadas na contabilidade, e traduzidas em relatos que integram informações financeiras e não financeiras e que influenciarão na tomada de decisões.

A proposta deste trabalho por meio de uma pesquisa bibliográfica qualitativa, tem como objetivo, focar no alinhamento de uma indústria automatizada, na qual já há uma integração entre tecnologias físicas e digitais, denominada indústria 4.0, e o Relato Integrado instrumento de divulgação complementar às informações econômicas, sociais, ambientais, financeiras e contábeis tradicionais, para a tomada de decisão.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A indústria 4.0 ou a quarta revolução industrial

Conforme OLIVEIRA (2017), a indústria 4.0 (ou quarta revolução industrial) seria a sucessora das três revoluções anteriores, a saber: Primeira Era: utilização de máquinas a vapor como propulsor da indústria (século XVIII); Segunda Era: utilização da eletricidade (final do século XIX) e; Terceira Era: Automação (a partir o século XX). No século XXI, em um contexto de globalização produtiva das empresas transnacionais, e com o desenvolvimento das telecomunicações e tecnologias da informação, surgiram derivados como sensores, sistemas e *softwares*. Para Coelho (2016, p. 15), assim podem ser descritas as etapas das quatro revoluções industriais:

Figura 1. Revoluções industriais – etapas



Fonte: OLIVEIRA (2017), extraído de Coelho, 2016, p. 15.

A indústria 4.0 é classificada de acordo com a OCDE (anexo I) em etapas da cadeia produtiva, que inclui o desenvolvimento de processos, o desenvolvimento de produtos ou de novos modelos de negócios e projetos aplicados na indústria. Há uma classificação da, de intensidade tecnológica, e uma classificação exemplificativa das aplicações da indústria 4.0, nas etapas da cadeia produtiva industrial, conforme elencada na Tabela 1.

Tabela 1. Etapas da cadeia produtiva e exemplos de tecnologias da indústria 4.0

Etapas da cadeia produtiva	Exemplos de tecnologias da Indústria 4.0
Processos	Automação digital sem sensores.
	Automação digital com sensores para controle de processo.
	Monitoramento e controle remoto da produção com sistemas.
	Automação digital com sensores com identificação de produtos e condições operacionais e linhas flexíveis.
Desenvolvimento de processos	Sistemas integrados de engenharia para desenvolvimento de produtos e manufatura de produtos.
	Manufatura aditiva, prototipagem rápida ou impressão 3D.
	Simulações/análise de modelos virtuais (elementos

	finitos e fluidodinâmicos computacionais).
Desenvolvimento de produtos / novos modelos de negócios	Coleta, processamento e análise de grandes quantidades de dados (<i>Big Data</i>).
	Utilização de serviços em nuvem associados ao produto.
	Incorporação de serviços digitais nos produtos (por exemplo, a “Internet das Coisas”).
Projetos na indústria	Manufatura por computador.

Fonte: OLIVEIRA (2017)

O uso das tecnologias exemplificadas na Tabela 1 geram impactos na eficiência das etapas da cadeia produtiva, influenciando inclusive no desempenho em questões de sustentabilidade. As atuais tecnologias utilizadas na indústria 4.0 tendem, por exemplo, a um menor consumo de energia ou até mesmo o uso intensivo de energias renováveis, além da busca pela redução no consumo de água e na emissão de gases (ALKAYA; BOGURCU; ULUTAS; DEMIRER, 2015).

No artigo “*Manufacturing’s next act*”, publicado em 2015 pela consultoria privada internacional Mckinsey, são identificadas oito áreas básicas da criação de valor (*value drivers*) na indústria e seus respectivos fatores impulsionadores (*Industry 4.0 levers*) pertencentes à indústria 4.0. A Figura 2, denominada de compasso digital, permite às organizações industriais a identificar as áreas de atuação de acordo com os problemas e desafios atuais, ao mesmo tempo em que oferece uma visão global do impacto esperado por esta transformação.

Dentre as áreas de criação de valor para as indústrias, Oliveira (2017) destaca fatores como recursos e processos, utilização de ativos, serviços, além dos fatores impulsionadores como controle de processos avançados, manutenção remota e consumo inteligente de energia.

Figura 2. Criação de valor na indústria e fatores impulsionadores – indústria 4.0: compasso digital.



Fonte: extraído de CORNELIUS; DOMINIK – McKinsey, 2015, p. 2.

Todos esses fatores requerem investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D). De acordo com dados da consultoria privada internacional *Strategy &*, vinculada ao grupo *PwC*, os dez principais grupos econômicos mundiais gastam em P&D US\$ 12,1 bilhões – o que corresponde ao PIB de países como Bolívia, Costa Rica e El Salvador, somados. Os gastos em P&D destas empresas, na média para os dez grupos, equivale a 13,1% de suas receitas brutas em escala global (anexo II). Para lidar com o controle desses investimentos, a contabilidade das empresas é um instrumento fundamental. Aliada aos reflexos nas economias obtidas pelas atividades da indústria 4.0, a contabilidade pode também desenvolver técnicas para apurar e divulgar o impacto nos resultados econômicos e socioambientais que esses investimentos geram.

3.2 A Contabilidade e o enfoque socioambiental

Bonelli (2002) enfatiza a abordagem sociológica da contabilidade. Tratando do campo sociológico da contabilidade, voltada ao bem-estar social e embasada na premissa de que os procedimentos contábeis e relatórios da contabilidade devem atender a uma finalidade social, abrangendo os efeitos da atuação das empresas na sociedade.

Silva (2000, p. 74) considera que esses efeitos seriam os custos da poluição ambiental, do desemprego, os riscos dos investimentos efetuados pela empresa e outros problemas sociais que não são normalmente divulgados por uma empresa. Esses

enfoques ou abordagens são definidos como sendo a Contabilidade Social, que amplia a evidenciação contábil para incluir informações inclusive de cunho social da entidade.

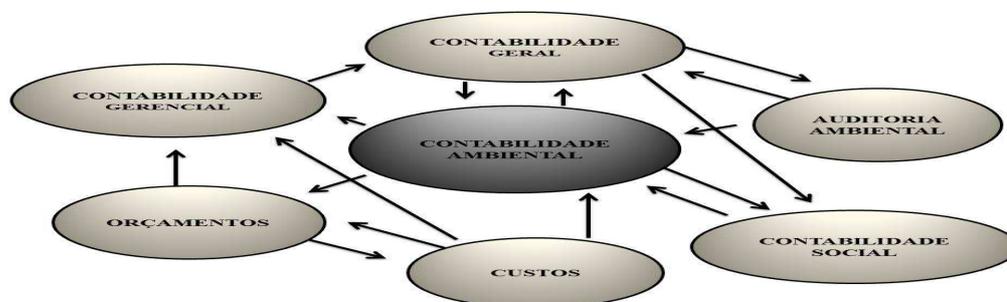
Para Bonelli (2002, p. 66), “A ideia do Balanço social começou a ser difundida no início dos anos 70. Na França, em 1977, foi aprovada a lei que exigia a elaboração desse instrumento social, sendo que a princípio o Balanço Social limitava-se a fornecer informações sobre os recursos humanos (funcionários da empresa)”.

Com a evolução do conceito de responsabilidade social e a difusão do conceito de valor adicionado, o balanço social passou a abordar também evidenciações de quanto a empresa estava adicionando do ambiente social à economia onde está inserida. Com a disseminação do conceito de desenvolvimento sustentável, das Normas de Certificação da Qualidade Ambiental, ele passou a abordar também aspectos sociais voltados à preservação e conservação do meio ambiente.

Cabe a todas as áreas científicas e profissionais atuar na preservação e proteção ambiental. E a área contábil pode empenhar-se para que seus instrumentos de informação melhor reflitam o real valor do patrimônio das empresas, seus desempenhos e, ao mesmo tempo, satisfaçam as necessidades de seus usuários, inclusive aspectos ambientais, dado que gastos com preservação do meio ambiente são mensuráveis e, portanto, passíveis de contabilização e informação à sociedade.

Assim, exemplificando, é possível afirmar que a contabilidade ambiental é uma vertente da contabilidade geral que se relaciona com diversos outros ramos, seja como fornecedora, seja como receptora de dados, conforme é demonstrado a seguir:

Figura 3 – Sistema de captação de informações ambientais



Fonte: Bonelli (2002, p. 67)

A contabilidade é a ciência social aplicada ao estudo e controle do patrimônio das empresas, com o objetivo principal de fornecer informações sobre as variações qualitativas e quantitativas que sejam úteis aos usuários.

A figura 3 demonstra que há uma interação da contabilidade ambiental com as demais ramificações da contabilidade, como receptora de informações e como fonte de informações.

Se o objeto de estudo da contabilidade como um todo é o patrimônio, então, define-se aqui, como objeto de estudo da contabilidade ambiental, as informações contábeis relativas ao meio ambiente das variações do patrimônio de uma entidade.

Dessa maneira, por essa vertente contábil, poder-se-ão desenvolver procedimentos contábeis para identificar os custos e as despesas ambientais incorporados aos produtos e serviços da empresa, bem como evidenciar o patrimônio da empresa como um todo – ativo e passivo.

As demonstrações contábeis são utilizadas como subsídios para tomadas de decisões, portanto, quanto maior a riqueza de seus dados, melhor conduzirão os trabalhos direcionados à compatibilização entre o desenvolvimento econômico e a manutenção da boa qualidade de vida.

Com a contabilização e apresentação desses dados é que poderá haver uma conscientização da sociedade, demonstrando, de forma clara e precisa, a necessidade de preservação e investimento no meio ambiente por parte das empresas.

Além do desenvolvimento de técnicas que atenderão às finalidades e necessidades do controle dos gastos ambientais, efetuados pelas empresas, a contabilização objetiva a melhoria de seus indicadores socioambientais e de sua competitividade e imagem.

A contabilidade socioambiental surge não somente para atender à finalidade exclusivamente particular e única das empresas (interesse dos sócios e acionistas em não incorrer em prejuízo), mas também atende à finalidade social de demonstrar as ações de conservação e preservação do meio ambiente, e os benefícios sociais à sociedade.

A contabilidade demonstra o quanto é influenciada pelos fenômenos que modificam a sociedade e imprimem novas necessidades e comportamentos, que implicam mudanças no patrimônio, seu objeto de estudo, e conferem mais ênfase ao aspecto sociológico da contabilidade.

4. DISCUSSÃO

4.1 Relato Integrado (RI)

Tendo em vista que uma estratégia sustentável passa pela integração de desempenhos financeiros e não-financeiros, a consequência é que a organização deva divulgar seus avanços de um modo integrado.

Desta forma, surge então o “International Integrated Reporting Council”(IIRC), que é uma coalizão global de reguladores, investidores, empresas, organismos reguladores, representantes da classe contábil, que em conjunto compartilham a visão de que os relatórios corporativos precisam evoluir, inovando para proporcionar uma comunicação concisa sobre a estratégia, governança, desempenho e as perspectivas de uma organização no seu ambiente levando a criação de valor no curto, médio e longo prazo.

A missão do IIRC é de criar uma estrutura globalmente aceita de contabilidade para a Sustentabilidade. Uma estrutura que reúna informações financeiras, ambientais, sociais e de governança em um formato claro, conciso, consistente e comparável – em síntese, em um formato “integrado”. A intenção é de contribuir com o desenvolvimento de informações mais abrangentes e compreensíveis sobre o desempenho total de uma organização, para atender às demandas de um modelo econômico emergente e mais sustentável.

Silva (2014 p. 71),ressalta que um relatório integrado resulta em uma explicação mais abrangente do desempenho do que os relatórios tradicionais, descrevendo e mensurando quando possível, os elementos materiais de criação de valor e os relacionamentos entre eles. Isso torna visível todos os capitais dos dependem e criação de valor e como a organização utilizada esses capitais.

Ainda segundo Silva (2014), o IIRC, reconhece que o valor não é criado por uma organização apenas, mas é também:

- (a) Influenciado pelo ambiente externo (incluindo condições econômicas, mudanças tecnológicas, questões sociais e desafios ambientais) que cria o contexto onde a organização opera.
- (b) Criado pelo relacionamento com outros (incluindo funcionários, clientes, fornecedores, parceiros de negócios e comunidade local).
- (c) Dependente da disponibilidade, acessibilidade, qualidade e gerenciamento de vários recursos.
- (d) Como a organização interage com o ambiente externo e os capitais, para criar valor no curto, médio e longo prazo.

3.2 Os capitais e os processos de criação de valor

Os capitais são descritos e estão categorizados da seguinte forma:

A - Capital Financeiro; Conjunto de recursos que está disponível a uma organização para ser utilizado na produção de bens ou na prestação de serviços. é obtido por meio de financiamentos, tais como dívidas, ações ou subvenções, ou gerado por meio de investimentos.

B - Capital Manufaturado; Objetos físicos manufaturados (diferentes de objetos físicos naturais) disponíveis a uma organização para uso na produção de bens ou na prestação de serviços, incluindo: prédios, equipamentos, infraestrutura (tais como estradas, portos, pontes e plantas para o tratamento de esgoto e água)

C - Capital intelectual; são intangíveis organizacionais baseados em conhecimento, entre eles: propriedade intelectual, tais como patentes, direitos autorais, software, direitos e licenças; “capital organizacional”, tais como conhecimento tácito, sistemas, procedimentos e protocolos.

D - Capital Humano; São as competências, habilidades e experiência das pessoas e suas motivações para inovar, incluindo: seu alinhamento e apoio à estrutura de governança, ao gerenciamento de riscos e aos valores éticos a capacidade de entender, desenvolver e implementar a estratégia de uma organização, lealdade e motivação para melhorar processos, bens e serviços, incluindo a capacidade de liderar, gerenciar e colaborar.

E - Capital social e de Relacionamento; As instituições e os relacionamentos dentro e entre comunidades, grupos de partes interessadas e outras redes, e a capacidade de compartilhar informações para melhorar o bem-estar individual e coletivo. O capital social e de relacionamento abrange: o padrões compartilhados, bem como valores e comportamentos comuns; relacionamentos com as principais partes interessadas e a confiança e compromisso que uma organização desenvolve e procura construir e proteger com as partes interessadas externas.

F - Capital Natural; São todos os recursos ambientais renováveis e não renováveis e processos ambientais que fornecem bens ou serviços que apoiam a prosperidade passada, presente e futura de uma organização. Isto inclui:

água, terra, minerais e florestas; biodiversidade e a qualidade do ecossistema.



Fig 4 - Processo de criação de valor e a interação de elementos de conteúdo e os capitais no contexto de ambiente externo

Nem todos os capitais são igualmente relevantes a todas as organizações, pode haver ênfase maior a um determinado capital, dependendo o porte da empresa, o ramo de negócio em que está inserida.

Conclusões

O trabalho buscou compreender o conceito da indústria 4.0, sendo considerada uma quarta revolução industrial e significa uma indústria automatizada, na qual há uma integração entre tecnologias físicas e digitais, os meios de fabricação e os produtos permitindo que, decorrentes da troca de informações entre eles, decisões de produção sejam tomadas de maneira autônoma pelas ferramentas e sistemas. É representada pelo

desenvolvimento das telecomunicações e tecnologias da informação, bem como derivados como sensores, sistemas e *softwares*.

Apesar de não estar regulamentado, e não haver certificação, pois o modelo está em estudo no âmbito do Conselho Federal de Contabilidade, o Relato Integrado ainda recente, tem sido usado para prestação voluntária de desempenho socioambiental das organizações de vários segmentos e setores, pois são mecanismos importantes para induzir melhorias na gestão da sustentabilidade corporativa, inovação, e que aliada a tecnologia trazida pela automação, e pelo desenvolvimento de sistemas de informação, podem resultar na utilização dos capitais aqui descritos, que podem ser mensurados e divulgados por meio desta interação de conhecimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALKAYA, E.; BOGURCU, M; ULUTAS, F.; DEMIRER, G.N. Adaptation to climate change in industry: improving resource efficiency through sustainable production applications. Water Environment Research, [s.l.], v.87, n.1, p.14–25, 2015.

BARBIERI, J. C. “Organizações inovadoras sustentáveis”. In: SIMANTOB, M. e BARBIERI, J. C. Organizações inovadoras sustentáveis: uma reflexão sobre o futuro das organizações. São Paulo: Atlas, 2007b.

BONELLI, V. V. Contribuição ao estudo da contabilidade ambiental: proposta de um modelo de controle gerencial. 2002. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade Estratégica) Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado, 2002.

BONELLI, V. V. e CASTRO NETO, J. L. A importância da informação no desempenho social da empresa. Revista Paulista de contabilidade, ano LXXXI, n. 486, jan./ 2003.

BONELLI, V.V. Sustentabilidade sob o enfoque da inovação e melhoria contínua. Tese de Doutorado em Ciências Sociais, apresentada à Pontifícia Universidade Católica de São Paulo PUC/SP, São Paulo, 2014

BONELLI, V.V. , A contabilidade e a quarta revolução industrial: Assimetria com o relato integrado e a criação de valor. Trabalho apresentado na 25ª. Convenção dos profissionais de contabilidade do estado de São Paulo, (Convecon) 09 a 11 de outubro de 2017.

CARVALHO, N. KASSAI, J.R. Relato Interado: A nova revolução contábil, Revista Fipecafi, Agosto, 2014.

COELHO, P. (2016) Rumo à indústria 4.0. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e gestão Industrial. Departamento de Engenharia Mecânica. Universidade de Coimbra.

CORNELIUS, B.; DOMINIK, W. *Manufacturing's next act*, 06 2015. [Online]. Disponível: <<http://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/manufacturings-next-act>>. Acessado em: 07.04.17.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI) Sondagem Especial: indústria **4.0.**

Disponível em: http://www.portaldaindustria.com.br/relacoesdotrabalho/media/publicacao/chamadas/SondEspecial_Industria4.0_Abril2016.pdf>. Acessado em: 07.07.17

IIRC - INTERNATIONAL INTEGRATED REPORTING COUNCIL - THE IIRC. Disponível em: 14 Revista Eletrônica Gestão e Negócios – Volume – nº 1 – 2016. . Acesso em: 23/05/2017.

KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (2002). *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier.

OLIVEIRA, A. S., *Indústria 4.0: repercussões da quarta revolução industrial e notas sobre a manufatura avançada no Brasil*. In: *Anais do XV Ciclo de Debates em Economia Industrial, Trabalho e Tecnologia, PUC-SP, Maio de 2017*

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). Dados. Disponível em: <<https://data.oecd.org/>>. Acessado em: 22.06.17.

RIFKIN, J. A. *Terceira Revolução Industrial: Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo*. São Paulo: M. Books, 2012.

ROZENFELD, H. *Gestão do ciclo de vida de produtos inovadores e sustentáveis*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E PRODUÇÃO – ENEGEP, 29, 2009, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, 2009

SCHUMPETER, J. *A teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Abril Cultural, 1982

SILVA, B. A. *Contabilidade e Meio Ambiente: considerações teóricas e propostas de aplicação ao controle dos gastos ambientais*. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis e Atuariais) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2000.

SILVA, M.C.C.A. *Tendências e desafios da integração de informações financeiras e de sustentabilidade de quatro empresas financeiras que adotaram o modelo do relato integrado em 2014*. Dissertação de Mestrado apresentada à FEA/PUC-SP, 2014

SUGAYAMA, R.; NEGRELLI, E.(2016) *Veículo conectado na rota da indústria 4.0*, p. 48-63 . In: *Anais do XXIV Simpósio Internacional de Engenharia Automotiva - SIMEA 2016 [=Blucher Engineering Proceedings]*.. São Paulo: Blucher.

STRATEGY. *Ranking global dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento*. Disponível em: <<https://fernandonogueiracosta.wordpress.com/2016/11/03/necessidade-de-projeto-brasileiro-da-industria-do-futuro-padrao-4-0/>>. Acessado em: 25.05.17.

WORLD ECONOMIC FORUM. *The Global Competitiveness Report. 2016-2017*. Disponível

em: <http://www3.weforum.org/docs/GCR20162017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf>. Acessado em 21.07.18.

Sites:

<http://www.reportsustentabilidade.com.br/2013/pt-br/relato-integrado> (acessado em 17/05/2018)

<http://www.relatointegradobrasil.com.br>

<https://integratedreporting.org/>

Anexo I – Classificação industrial por intensidade tecnológica

SETORES	CATEGORIAS	
Farmoquímicos e farmacêuticos	Alta	
Equipamentos de informática, eletrônicos e ópticos		
Químicos (exceto HPPC) (1)	Média-alta	
HPPC (1)		
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos		
Máquinas e equipamentos		
Veículos automotores		
Outros equipamentos de transporte	Média-baixa	
Coque, derivados do petróleo e biocombustíveis		
Produtos de borracha		
Produtos de material plástico		
Minerais não metálicos		
Metalurgia		
Produtos de metal		
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos		
Alimentos		Baixa
Bebidas		
Fumo		
Produtos têxteis		
Vestuário e acessórios		
Calçados e suas partes		
Couros e artefatos de couro		
Madeira		
Celulose e papel		
Impressão e reprodução		
Móveis		
Produtos diversos		

Fonte: Classificação elaborada pela CNI, com base em OECD. *ISIC REV. 3 Technology Intensity Definition, 2011*.
(1) HPPC – Sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal.

Anexo II – Ranking global
Gastos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) – 2015 e 2016

Empresas	Gastos em P&D (em US\$ bilhões)	Gastos em relação a receita	Posição ranking	
			2015	2016
Volkswagen	13,2	5,6%	1	1
Samsung	12,7	7,2%	2	2
Amazon	12,5	11,7%	7	3
Alphabet (Google)	12,3	16,4%	6	4
Intel	12,1	21,9%	3	5
Microsoft	12	12,9%	4	6
Roche	10	19,9%	5	7
Novartis	9,5	19,2%	9	8
Johnson & Johnson	9	12,9%	10	9
Toyota	8,8	3,7%	8	10

Empresas brasileiras	Gastos em P&D (em US\$ bilhões)	Gastos em relação a receita	Posição ranking	
			2015	2016
Petrobras	0,618	0,6%	138	224
Vale	0,489	1,9%	184	265
Embraer	0,188	3%	642	562

Fonte: Strategy&