



ConBRepro

XII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



ESG nas Engenharias

30 a 02
de dezembro 2022

SISTEMA PARA MENSURAÇÃO DE ATIVOS INTANGÍVEIS: Revisão da Literatura

Marcelo Tomporoski Perez

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Computacionais para o Agronegócio UTFPR

Everton Coimbra de Araújo

Departamento Acadêmico de Ciência da Computação - UTFPR

Pedro Luiz de Paula Filho

Departamento Acadêmico de Ciência da Computação - UTFPR

Resumo: Estudos demonstram que os ativos intangíveis, na atual revolução industrial, serão os responsáveis pelos futuros ativos na alavancagem financeira. Desta forma cria-se a necessidade de analisar, identificar e mensurar estes ativos dentro de empresas, que por sua vez, por intermédio de análise dos relatórios demonstram a dificuldade, bem como divergência de valores declarados por empresas de mesmo segmento. Assim a presente revisão da literatura por intermédio da análise de doze trabalhos, identificou modelos para análise, identificação e mensuração de ativos intangíveis, que possibilitam -auxiliar na compreensão do real valor destes ativos para o negócio, bem como auxiliar gestores no investimento de recursos financeiros escassos de forma a melhorar o desempenho das empresas.

Palavras-chave: Revolução 5.0, Alavancagem Financeira, Ativos Intangíveis

SYSTEM FOR MEASURING INTANGIBLE ASSETS: Literature Review

Abstract: Research demonstrates that intangible assets, in actual industrial revolution, will be responsible for future assets in financial leverage. In this way, the need to analyze, identify and measure these assets. In this research companies, the same segment, demonstrate the difficulty, as well as divergence of values declared, about intangible assets. Thus, the present literature review, through the analysis of twelve works, identified models for analysis, identification and measurement of intangible assets, which make it possible to assist in the understanding of the real value of these assets for the business, as well as to assist managers in the investment of scarce financial resources. in order to improve the performance of companies.

Keywords: Revolution 5.0, Financial Leverage, Intangible Assets

1. Introdução

A quarta revolução industrial, que hoje permeia a sociedade, passou por soluções tecnológicas e automação para a manufatura. Embora a inovação não seja uma novidade, a revolução 4.0 permite que aos equipamentos, sejam incorporadas tecnologias

emergentes como a Biotecnologia avançada, Internet das Coisas, Computação em Nuvem e Inteligência Artificial, potencializando mudanças, tendo como objetivo o desenvolvimento sustentável (BAG *et al*, 2021; ROSE; CHILVERS, 2018; FRASER; CAMPBELL, 2019).

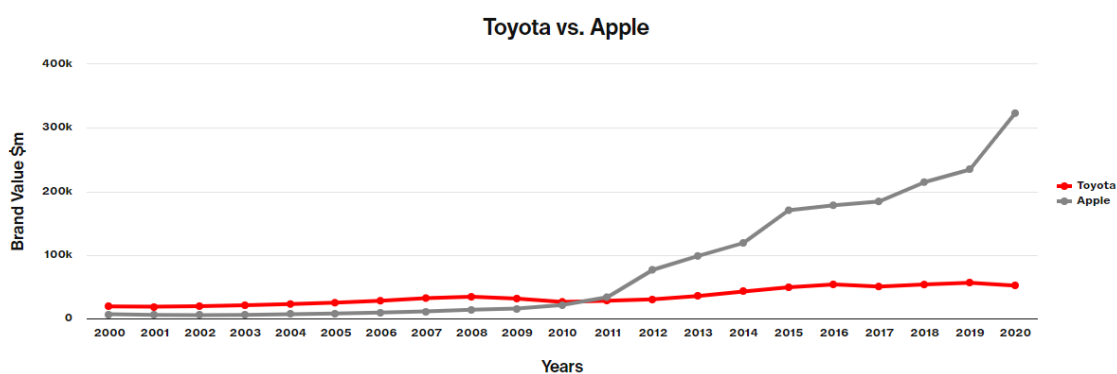
Breque *et al.* (2021) exploraram a revolução da indústria 5.0 na Europa, considerando que nesta revolução as indústrias devem estar mais preparadas para o futuro, focando na resiliência, sustentabilidade e o ser humano, no qual a interação da indústria e sociedade fomenta a obtenção de lucro, beneficiando trabalhadores e respeitando socialmente todos os envolvidos no processo.

Durante as revoluções, empresas se consolidaram e modelos criados como o Fordismo são referências para identificar o momento histórico de cada revolução (Sakurai; Zuchi, 2018). Nesta atual revolução (4.0), empresas atualmente chamadas de *bigtechs*, como Apple, Amazon, Microsoft, Google e Samsung lideram como as melhores marcas do mundo, ultrapassando marcas consolidadas como Coca-Cola, Toyota, Mercedes Benz, Mac Donald's e Disney, relatadas como as dez maiores empresas da atualidade de acordo com Interbrand (2021).

As dez primeiras empresas, conforme Interbrand (2021), podem se categorizar em dois grupos: as cinco primeiras, *bigtechs* em ascensão, impulsionadas pela atual revolução, seguidas por cinco empresas advindas da segunda revolução industrial. Na sequência, é introduzida uma comparação entre duas das dez primeiras. A primeira colocada, Apple, representando a atual revolução e a segunda empresa escolhida é a Toyota, por se tratar de uma empresa com origem na segunda revolução industrial, e segue no topo das melhores empresas.

A análise foi realizada baseada nos dados financeiros das empresas já mencionadas, a Apple, conforme informado por Interbrand (2021) está avaliada em mais de 300 milhões de dólares. Já a automotiva Toyota vale pouco mais de 51 milhões de dólares (Figura 1). Porém, quando analisado o balanço patrimonial, mais precisamente o patrimônio líquido, é possível verificar que a Toyota possui mais de três vezes a liquidez patrimonial da Apple (Tabela 1).

Figura 1 – Valorização ao longo do tempo, Toyota x Apple.



Fonte: Interbrand (2021)

Tabela 1 – Patrimônio Líquido Apple x Toyota

	Apple	Toyota
Encerramento do Exercício	26/12/2020	31/12/2020
Total do Patrimônio Líquido	US\$ 66.224.000	US\$ 200.597.000

Fonte: Autor, Adaptado de Interbrand (2021).

O crescimento das *bigtechs* passa pelo investimento em capital humano, quando, na medida que o conhecimento dos colaboradores cresce, o nível de produtividade incrementa

na mesma proporção, alavancando o capital físico das empresas (GILLMAN, 2020). Tal demonstração realça a diferença de valorização das empresas tradicionais com o novo mercado tecnológico da atual revolução.

2 Referencial Teórico

Iniciou-se esta revisão com o levantamento das definições e elucidação do atual conceito sobre Ativos Intangíveis – AI, que passa pela introdução aos ativos, e Sérgio de Iudícibus, pioneiro da Escola Brasileira de Contabilidade, afirma que “Todo ativo representa, mediata ou imediatamente, direta ou indiretamente, uma promessa de caixa” (IUDÍCIBUS, 2021). O conceito de ativo trata-se de uma evolução verificada por autores antes dele, subsequentemente analisados.

2.1 Ativos Intangíveis

Paton (1924) descreve que um ativo se baseia em qualquer contraprestação material ou não, adquirida por uma empresa e que tenha valor para ela. Canning (1929) definiu um ativo como qualquer serviço futuro, ou serviço futuro convertido em dinheiro, no qual este serviço futuro representa valor somente para a pessoa ou conjunto de pessoas a quem dela se utiliza.

A definição de ativos por Paton (1924), introduziu dois aspectos no que se refere aos não materiais: 1 – goodwill, caracterizado por ser indissociável ao valor da empresa, representado por valor futuro; 2- Os Ativos Intangíveis (AI), descritos como: incapazes de toque ou imperceptíveis ao toque, nos quais o total dos valores físicos de uma empresa, não atinge o ativo legítimo total do negócio. Paton (1924) deixou claro que o goodwill faz parte dos ativos intangíveis.

Canning (1929) ainda descreveu que contadores, economistas, engenheiros e tribunais discutem a natureza, bem como a definição de goodwill, buscando propor meios para avalia-lo. Entretanto, a característica dominante da convergência de todos os escritores é dada pela discordância por eles alcançada.

Após Paton (1924) e Canning (1929) foram dedicados estudos sobre a compreensão e aplicação dos ativos, ao passo em que o tema se consolidava Iudícibus (2021) demonstrou um histórico de definições robustas dos ativos, conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Definição dos Ativos ao longo do tempo.

Autores	Ano	Definição de Ativo
AICPA - <i>Association of International Certified Professional Accountants</i>	1941	Saldo devedor mantido após o encerramento dos livros contábeis de acordo com os princípios de Contabilidade, representando um direito de propriedade ou um valor adquirido, ou um gasto realizado que gerou um direito.
D’Auria	1958	Conjunto de meios ou matéria posta à disposição do administrador para atingir os fins da entidade.
Sprouse e Moonitz	1962	Benefícios esperados, direitos que foram adquiridos pela entidade como resultado de alguma transação corrente ou passada.
Meigs e Johnson	1962	Recursos econômicos possuídos por uma empresa.
Anthony	1970	Recurso econômico possuído, adquirido a um custo monetário mensurável.
Eliseu Martins	1972	“Ativo é o futuro resultado econômico que se espera obter de um agente”
ONU	1989	“Ativos são recursos controlados pela entidade, como resultado de eventos passados e dos quais se espera benefícios econômicos futuros”

Fonte: Autor, Adaptado de Iudícibus (2021).

No ano de 1983 o International Accounting Standards – IAS n^o 22 descreve sobre a contabilidade para a fusão de empresas, definindo o goodwill, como a diferença do custo da aquisição, pelo balanço dos valores entre os ativos identificados adquiridos, menos os

passivos assumidos. O goodwill pode ser adquirido como um balanço positivo ou negativo dentro da fusão das empresas (IAS 22, 1993).

Seguindo a mesma linha no ano de 2001 o Financial Accounting Standards Board (FASB), nos Estados Unidos, adotou o Statement of Financial Accounting Standards (SFAS) 142 – FAS 142, descrevendo sobre goodwill e outros Ativos Intangíveis, traçando um guia de melhoria dos relatórios contábeis na fusão de empresas, evidenciando goodwill e outros Ativos Intangíveis (FAS 142, 2001).

Em 2004, o IAS nº 38 definiu os AI como um ativo monetário identificável sem substância física, controlado pela organização, e decorrente de ações do passado ao qual se esperam futuros benefícios econômicos. Alguns exemplos de AI são softwares, banco de dados, segredos comerciais e licenças, sendo estes ativos advindos de aquisições. Da aquisição, pode-se citar como parte da fusão de empresas, comprados separadamente, garantias de governo, troca de ativos ou criados pela organização como processos e P&D (IAS 38, 2004).

Com o desenvolvimento de um projeto em conjunto entre o FASB e International Financial Reporting Standard – IFRS, no ano de 2004 o IAS 22 foi descontinuado, devido à redação do IFRS nº 3. Este documento descreveu como melhorar a fusão de empresas, buscando alcançar uma convergência internacional. Neste processo foram revistos os documentos IAS nº 36, IAS nº 38 (IFRS, 2008).

Na revisão do FASB nº 141, ocorrida no ano de 2007, sobre a fusão de empresas, foram adicionados elementos do FAS 142, os quais descrevem o goodwill e ativos intangíveis adquiridos durante a fusão, reconhecendo-os em P&D independente se haverá uso futuro. Também são classificados os AI de P&D como indefinidos até a conclusão ou abdicação no P&D (FAS 141, 2007).

No Brasil, existe o Sumário do Pronunciamento Técnico do Comitê de Pronunciamentos Contábeis nº04 (CPC, 2010), baseado no IAS 38, redigido após a compilação de documentos como: International Accounting Standards 38 Intangible Assets (IAS 38, 2004), Statement of Financial Accounting Standards No. 141 (FAS 141, 2007), Statement of Financial Accounting Standards No. 142 (FAS 142, 2001), guias que auxiliaram o entendimento bem como a identificação dos AI.

Verificado os AI dentro da contabilidade, nacional e internacional, Lim *et al.* (2020) definiram os AI como patentes, marcas, eficiência no processo de negócios, tecnologias desenvolvidas, P&D em processo, contratos, carteira de clientes, passando por propriedade de petróleo e gás não comprovados, direitos minerais, acordos de fornecimento de carvão, todos ativos sem corpo ou AI.

Cabe ressaltar que os AI, embora não disponham de substância física, representam benefícios futuros, não por meio de sua garantia, mas por representar capacidade de gerar fluxo de caixa futuro, podendo os AI expressarem nas empresas um importante percentual da lucratividade (CASTILLA-POLO e SANCHEZ-HERNANDEZ, 2020; LIM *et al.*, 2020; RODGERS *et al.*, 2020; SAUNDERS e BRYNJOLFSSON, 2016; TSAI *et al.*, 2016).

Duodu e Rowlinson (2021) descreveram que o acúmulo de AI em Capital Intelectual (CI) é significativo para as empresas com competitividade estratégica, ao passo que identificar CI é diretamente um AI. Tal abordagem é corroborada em Castilla-Polo e Sánchez-Hernández (2020) no qual os termos AI e CI podem ser usados alternadamente, entendendo que todos são incluídos como AI.

Duodu e Rowlinson (2021) exploraram a ligação de CI no desempenho da empresa, na qual o Capital Humano, Social e Relacional influenciam diretamente no desempenho competitivo da empresa. Um recurso significativo do experimento determinou que o

conhecimento/inteligência dos indivíduos, reflexo de seu treinamento, experiência e habilidades, possibilitam determinar sua contribuição positiva ou negativa nos resultados de desempenho e financeiro para a empresa.

Grimald *et al.* (2017) enriqueceram o estudo dos AI, quando de sua revisão da literatura, estabeleceram que o paradigma de Inovação Aberta necessita dos AI para seu sucesso. Os autores relatam que existem poucos estudos desta interação, bem como insuficientes análises de sua interdependência, necessitando assim, de maiores investigações e aplicações práticas, as quais contribuiriam com melhorias para o processo de P&D, bem como o impacto dos AI dentro do processo.

LIM *et al.* (2020) descreveram que algumas empresas possuem dívidas de longo prazo alavancadas por AI. Um exemplo é a ICOS Corporation alavancada com um valor de US\$ 279 milhões, sendo uma fração deste valor assegurada por ativos tangíveis. Dentro deste contexto verifica-se que AI possuem uma relação robusta com a alavancagem financeira, tornando os AI significativos para estrutura de capital das empresas.

Lobova *et al.* (2020) delineados pela hipótese geral de que, tecnologias de máquina contribuem para a criação de AI, e alinhados à atual revolução industrial, estabeleceram que a tecnologia de máquinas aprimora atividades inovadoras, como marketing e gerência de P&D, mediante a automação de certas etapas do processo de criação dos AI. Os autores relatam ainda que, existe uma convergência para divisão do trabalho humano e da máquina durante a criação dos AI.

NIEBEL *et al.* (2017) investigaram a importância dos investimentos em AI para o crescimento do trabalho em nível setorial, demonstrando ser mais elevada no setor da indústria com relação ao setor de serviços. A alta contribuição da manufatura está associada a um investimento intangível principalmente em P&D. O setor de serviços, no Reino Unido, exibe participações mais altas de investimento intangível, quando comparado a outros países, devido ao valor agregado em serviços empresariais e intermediação financeira. Os autores descreveram a necessidade de mais pesquisas e melhores metodologias para precificar e verificar a vida útil dos AI, bem como se o crescimento permanece robusto ou os ativos normalmente usados nas indústrias de serviços são, atualmente, apenas mais difíceis de capturar.

Chung (2021) relatou que o acúmulo dos AI internos, investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e a colaboração entre empresas é uma maneira eficaz para inserção destas na atual revolução. Chung (2021) ainda demonstra que a razão entre a soma dos ativos intangíveis e tangíveis é mais evidente para empresas de serviços do que para a manufatura, corroborando o crescimento das novas empresas de tecnologia perante o mercado da manufatura, não descartando os AI dentro da manufatura.

Sanchez-Segura *et al.* (2021) descreveram que a área da tecnologia da informação necessita prover soluções para a digitalização das empresas, como a internet das coisas, big data, tecnologia de nuvem e inteligência artificial. Estas soluções promoveram o crescimento de AI. Neste sentido, visualizar o estado do panorama empresarial identificando os AI, auxilia na tomada das melhores decisões na escolha das melhores soluções.

Corroborando com o que foi descrito por Sanchez-Segura *et al.* (2021), Pereira *et al.* (2021), expuseram que a identificação dos AI auxilia o direcionamento do investimento, garantindo melhores resultados ao capital aplicado. Os autores ainda demonstraram que a natureza dos investimentos em AI apoia um desempenho tecnológico superior acelerando a estratégia da organização.

Diante da importância dos AI nesta atual revolução industrial, a identificação e eleição destes ativos, conforme descrito por Dias Junior. *et al.* (2008) oportunizam a aplicação dos

recursos financeiros, finitos, nos AI com maior retorno financeiro para a organização, impulsionando-a a alcançar melhores patamares diante da concorrência.

Perez *et al.* (2021) demonstraram por intermédio da análise de balanços financeiros, um grande desequilíbrio, considerando empresas de mesmo segmento, na identificação do valor dos AI. No estudo foram identificados valores entre 0,003% de AI em relação aos ativos totais de até 28,09%, expondo desta forma, a necessidade de um melhor alinhamento na análise, identificação bem como mensuração do real valor dos ativos intangíveis dentro das empresas.

Diante do exposto, procedeu-se uma revisão da literatura buscando elucidar a pergunta de pesquisa sobre a existência bem como possibilidade de desenvolvimento de um sistema para a análise, identificação e Mensuração de AI dentro de organizações empresariais

3. Metodologia

Inicialmente um levantamento foi realizado buscando a definição e elucidação atual dos conceitos sobre ativos intangíveis. Com consequência da pergunta de pesquisa, foi realizada uma revisão sistemática da literatura em busca de modelos de análise identificação bem como mensuração de ativos intangíveis. A revisão foi procedida nas bases de dados: ScienceDirect, Scopus e Web of Science.

Nesta revisão foram encontrados um total de 28 artigos limitados a string “(intangible assets) AND (model) AND ((analysis) AND (identification) AND (valuation))” entre os anos de 2005 e 2021, dos quais 12 foram qualificados para compor o estudo, o Quadro 1 sintetiza informações dos artigos analisados.

Quadro 1 – Artigos Selecionados

Autor	Ano	Contribuição com o estado da arte
Castilla-Polo e Sánchez-Hernández	2020	Modelo teórico baseado em AI, abordando no formato multinível, buscando descrever sobre o crescimento e valor econômico dos AI.
Lim <i>et al.</i>	2020	Tratando dos efeitos dos AI sobre a alavancagem financeira, criaram um modelo de regressão de alavancagem transversal baseado em AI.
Manikas <i>et al.</i>	2019	Propôs um <i>framework</i> teórico para análise do estoque de ativos de uma empresa.
Matos <i>et al.</i>	2020	Sistema para gestão de CI baseado em dados para auditoria da gestão de CI de organizações.
Rider <i>et al.</i>	2019	Desenvolveram um inventário de exercício de aprendizagem de ativos, buscando explorar a viabilidade e a utilidade de um Inventário de Ativos, a fim de compreender melhor os AI e seu valor em organizações.
Rodgers <i>et al.</i>	2020	Modelo conceitual de análise de investimento baseado no desempenho de AI.
Saunders e Brynjolfsson	2016	Modelo de análise do valor dos AI baseado no resultado econômico de empresas de TI.

Scafarto <i>et al.</i>	2016	Framework conceitual para testar a existência de uma relação positiva entre cada componente IC e as métricas convencionais de desempenho de negócios
Seo e Kim	2020	Modelo matemático de equação de regressão para verificação de valorização de investimento em AI para PMEs.
Tsai <i>et al.</i>	2016	Técnicas de aprendizado de máquina para identificar o modelo ideal de previsão de AI.
Schmidt <i>et al.</i>	2009	Modelo para mensuração de AI evidenciando a diferença do valor da empresa perante a bolsa e seu valor contábil.
Dias Júnior <i>et al.</i>	2012	Modelo de identificação e priorização na alocação de recursos baseado em AI.

Fonte: Autoria própria (2022)

4. Resultados e Discussão

Castilla-Polo e Sánchez-Hernández (2020) propuseram um modelo teórico baseado em ativos intangíveis para a compreensão do papel das cooperativas como motores do desenvolvimento sustentável. Os autores descreveram que os ativos intangíveis estão envolvidos na competitividade regional e evidenciaram quando se deve considerar o cooperativismo. Além disso, os autores propuseram uma abordagem multinível, diferente das pesquisas tradicionais de ativos intangíveis, que buscam descrever sobre crescimento/valor econômico.

LIM *et al.* (2020) trataram dos efeitos dos AI sobre a alavancagem financeira. Para desenvolver este trabalho, uma hipótese foi criada seguida a um modelo de regressão de alavancagem transversal, e, para tanto, os autores consideraram no modelo que os AI não possuem efeito negativo na alavancagem, mesmo que pequena a contribuição do AI, ele contribui positivamente. Os autores descreveram que os AI identificáveis podem suportar dívidas, visto que estes intangíveis representam ativos específicos que devem gerar fluxo de caixa, e por intermédio desta análise, a propriedade pode ser transferida.

Manikas *et al.* (2019) descreveram que a vantagem competitiva das empresas passa pelos AI. Um framework teórico foi desenvolvido para verificar o estoque de ativos de capital delineado por quatro hipóteses, demonstrando que em empresas jovens os ativos de capital produzem mais ganhos com AI, ao contraposto que empresas com maior fluxo de capital percebem menor valor nos AI. Para empresas jovens com ativos de capital somados a uma eficiência de estoque, são verificados altos valores nos AI. Por último, para empresas com maior fluxo de ativos, o valor dos AI, é menor quando a eficiência de produção de ativos é alta.

Matos *et al.* (2020) buscaram desenvolver um sistema que viabilizasse pontuar a gestão de CI, baseado em dados a serem utilizados para auditoria da gestão de CI de organizações. A pesquisa investigou o problema da pontuação do CI, usando funções que reconhecem, não apenas a natureza multivariada do CI, mas também as possíveis relações causais entre seus componentes. O modelo utilizado foi o Path Modeling e Partial Least Squares combinado com Biplots. Os autores relataram que este trabalho foi uma das primeiras tentativas em utilizar esta metodologia. Após aplicação do modelo, os dados demonstraram consistência tanto nas estimativas de desempenho como de parâmetros muito semelhantes, sugerindo a validação da função de pontuação para valorização dos CI.

Rider *et al.* (2019) descreveram que nos sistemas de saúde, cada vez mais modelos de negócios se concentram em ativos tangíveis, como finanças e instalações, e ativos intangíveis, tais como relacionamentos e capital humano, que permanecem críticos para compreender o valor da educação e colaboração interprofissional em saúde. Os autores propuseram um piloto de colaboração interprofissional para explorar a viabilidade e a utilidade de um Inventário de Ativos, utilizando a metodologia KJ e uma perspectiva de investigação apreciativa para identificar e compreender melhor os ativos intangíveis e seu valor em organizações de educação/treinamento em saúde interprofissional. No piloto, foram identificados AI em cinco categorias: Filosofia/Missão, Prática/Estratégias Práticas, Capital Humano, Bolsas/Produtividade em Pesquisa e Parcerias. Os resultados sugerem que esta abordagem pode fornecer um meio para identificar e estimular a colaboração interprofissional e a capacidade coletiva.

Rodgers *et al.* (2020) procederam com modelo conceitual no qual quarenta investidores profissionais, obtiveram acesso à informação do desempenho de AI, possibilitando ajustar suas avaliações de risco de investimento para baixo ou para cima, em resposta à fraqueza do material. Foram executados três experimentos, e os resultados demonstram que as informações de AI são importantes para o acúmulo de conhecimento para os investidores, fazendo sentido treinamentos para os especialistas, na identificação, análise e valorização dos AI.

Saunders e Brynjolfsson (2016) percorreram o entendimento que embora os ativos intangíveis relacionados à Tecnologia da Informação - TI, estejam frequentemente ausentes do balanço, eles se refletem no valor de mercado da empresa. Foram considerados três componentes como termômetros tradicionais do Dow Jones Industrial Average: Caterpillar, 3M e Home Depot. Os autores desenvolveram um framework conceitual para quantificar o valor dos ativos intangíveis relacionados à TI, muitos invisíveis nos balanços corporativos. Após a tentativa de quantificar, utilizaram os dados sobre práticas de negócios relacionadas a TI e recursos de gerenciamento para analisar se o valor é distribuído uniformemente entre as empresas ou se concentra nas empresas líderes. Os resultados demonstraram que as diferenças nos recursos de TI organizacional e de gerenciamento são responsáveis em grande parte pelo valor dos intangíveis de TI. Estima-se que as empresas com pontuação mais alta têm valor de mercado 45% a 76% maior do que as empresas com pontuações mais baixas.

Scafarto *et al.* (2016) analisaram o CI sob a ótica de quatro indicadores: capital humano, relacional, inovação e processo, dentro da performance de negócio da indústria do agronegócio. O estudo norteou seus dados por 18 empresas internacionais de sementes e agroquímicos, observados por um período de cinco anos. Com base em uma análise de regressão múltipla, foram testadas a ocorrência de uma relação positiva entre cada indicador do CI. Os resultados submetidos a um framework conceitual suportaram que o capital relacional e de processo impactam positivamente no desempenho empresarial. Já para o capital de inovação está negativamente associado ao desempenho empresarial. Entretanto, o capital humano modera positivamente com o capital de inovação e o desempenho, sugerindo que o investimento em capital humano alavanca retornos significativos em P&D.

Seo e Kim (2020) abordaram o investimento em AI para Pequenas e Médias Empresas (PMEs) de manufatura situadas na Coreia do Sul. Foram consideradas PMEs cujos ativos totais não ultrapassam 500 bilhões de WON (aproximadamente 500 milhões de dólares). Os AI considerados para este estudo foram capital humano, publicidade e P&D, além de filtrar empresas que compreendiam investimento nos AI considerados no estudo. Os autores relataram que após a aplicação do modelo matemático de equação de regressão, todas as hipóteses atingiram efeito positivo e significativo para a valorização da empresa em consonância aos AI, demonstrando que investimento em AI para PMEs surte efeito

positivo na lucratividade e valor da empresa, destacando que o investimento em publicidade foi o AI com maior retorno financeiro.

Tsai *et al.* (2016) relataram que devido ao valor de mercado das empresas que são baseadas em conhecimento, estas possuem discrepâncias de seu valor contábil na avaliação de AI, tornando-se um item de interesse generalizado. Com base nesta nova economia, os autores procederam com uma tentativa de comparar/contrastar diferentes técnicas de aprendizagem de máquina buscando identificar o modelo de previsão ideal para os AI, demonstrando que o aprendizado de máquina pode ser utilizado efetivamente no problema de valoração dos ativos intangíveis. Além disso, os autores consideraram a utilização de cinco algoritmos para a tomada de decisão, e conseqüentemente, trinta modelos de previsão foram construídos para comparação. Após a verificação e a conciliação de algoritmos, ocorreu uma boa performance para valorizar os AI.

Schmidt *et al.* (2009) verificaram a necessidade de tangibilidade entre o valor econômico de uma empresa e seu valor contábil. Os autores verificaram que o valor da empresa na bolsa de valores segundo o índice da Morgan Stanley, varia de duas a nove vezes do seu valor contábil real. Buscando evidenciar esta diferença os autores propuseram um modelo de mensuração econômico de ativos intangíveis, baseado na necessidade de atender diferentes *stakeholders* no processo de avaliação empresarial.

Dias Junior. *et al.* (2008) propuseram um modelo no qual os AI podem ser gerenciados de forma eficaz, considerando a alocação dos recursos em AI. Neste trabalho foram definidas cinco etapas, nas quais os AI identificados foram submetidos a uma hierarquização com base nos objetivos da manufatura. Em seguida, foram propostos indicadores relacionados aos AI, estabelecendo grau de importância e calculando a criticidade de margem de contribuição dos AI. Por fim, foram revisitados os elementos e priorizada a alocação dos recursos nos AI críticos.

5. Conclusões

Após a verificação dos artigos, neste trabalho selecionados, verificou-se um relevante referencial descrevendo modelos para análise, identificação e mensuração de ativos intangíveis. Entretanto tratam-se de modelos, que devem ser colocados à disposição para que empresas e organizações viabilizassem a mensuração com maior segurança do valor de seus ativos intangíveis, além de facilitar uma melhor alocação de recursos financeiros escasso em ativos com melhor retorno para a empresa. Como verificado estes modelos não chegam a sua aplicação, tendo em vista discrepâncias na mensuração de ativos intangíveis em empresas de mesmo segmento.

Como proposta de trabalhos futuros esta revisão manifesta a necessidade da implementação de um sistema computacional, para que os modelos aqui descritos viabilizem a gestores e *stakeholders* uma ferramenta de auxílio para análise, identificação e mensuração de ativos intangíveis.

A ferramenta proposta, dado a complexidade matemática de informações necessárias para a mensuração de ativos intangíveis, conforme os documentos aqui explorados, poderia se munir de agendas de software para que gestores e stakeholder não necessitassem proceder com a gestão de mais um software, sobrecarregando o trabalho de gerenciamento empresarial.

Referências

BAG, S.; GUPTA, S.; KUMAR, S. Industry 4.0 adoption and 10R advance manufacturing capabilities for sustainable development. **International Journal Of Production Economics**, [S.L.], v. 231, p. 107844, jan. 2021.

BREQUE, M.; De NUL, L.; PETRIDIS A. Industry 5.0 Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. **Publications Office of the European Union**, 2021.

Canning, J. B. **The economics of accountancy: a critical analysis of accounting theory**. Ronald Press, 1929

CASTILLA-POLO, F.; SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ, M. I. Cooperatives and sustainable development: A multilevel approach based on intangible assets. **Sustainability**, 2020,

CHUNG, H. Adoption and development of the fourth industrial revolution technology: Features and determinants. **Sustainability**, 2021.

DIAS JUNIOR, C. M. **Modelo de Gerenciamento da Eficiência Operacional a partir da Alocação de Recursos em Ativos Intangíveis**, PhD Student Dissertation in Production Engineering – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. 2008. Universidade Federal de Santa Catarina, Brazil.

DUODU, B.; ROWLINSON, S. Intellectual Capital, Innovation, and Performance in Construction Contracting Firms. **Journal of Management in Engineering**, v. 37, n. 1, 2021.

FAS 141, Financial Accounting Standards Board (FASB). **Statement of Financial Accounting Standards No. 141, Business Combinations**, 2007. Disponível em <<https://www.fasb.org/pdf/fas141r.pdf>> Acessado em 04/09/2022.

FAS 142, Financial Accounting Standards Board (FASB). **Statement of Financial Accounting Standards No. 142, Goodwill and Other Intangible Assets**, 2001. Disponível em <<https://www.fasb.org/pdf/fas142.pdf>>, Acessado em 04/09/2022.

FRASER, E. D. G.; CAMPBELL, M. Agriculture 5.0: Reconciling Production with Planetary Health. **One Earth**, v. 1, n. 3, p. 278–280, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.10.022>.

GILLMAN, M. Steps in Industrial Development through Human Capital Deepening. **Economic Modelling**, Volume 99, 2021, ISSN 0264-9993. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2021.02.011>.

GRIMALDI, M.; CORVELLO, V.; DE MAURO, A.; SCARMOZZINO, E. A systematic literature review on intangible assets and open innovation. **Knowledge Management Research & Practice**. v. 15, p 99-100, 2017.

IAS 22, International Accounting Standards Board (IASB). (1993). **Business combinations**, London: IASB, 1993.

IAS 38, International Accounting Standards Board (2004) **International Accounting Standard nº 38 – Intangible Assets**, London, IASB, 2ª revisão da norma. 2004.

IFRS 3, International Accounting Standards Board (IASB). (2008). **Business combinations, IFRS 3**. London: IASB, 2ª revisão da norma. 2008.

INTERBRAND, **Best Global Brands 2021**. Disponível em <<https://interbrand.com/best-brands/>> Acesso em 22 de set. 2022.

IUDÍCIBUS, S. de. **Teoria da Contabilidade**, 12 ed., São Paulo, Atlas, 2021.

LIM, S. C.; MACIAS, A. J.; MOELLER, T. Intangible assets and capital structure. **Journal of Banking and Finance**, 2020.

- LOBOVA, S. V.; ALEKSEEV, A. N.; LITVINOVA, T. N.; SADOVNIKOVA, N. A.. Labor division and advantages and limits of participation in creation of intangible assets in industry 4.0: humans versus machines. **Journal of Intellectual Capital**, v. 21 n. 4, p. 623-638, 2020.
- MANIKAS, A. S.; PATEL, P. C.; OGHAZI, P. Dynamic capital asset accumulation and value of intangible assets: An operations management perspective. **Journal of Business Research**, v.103, 2019
- MATOS, F.; VAIRINHOS, V.; GODINA, R. Reporting of Intellectual Capital Management Using a Scoring Model. **Sustainability**, v. 12, n. 19, p. 8086, 2020.
- NIEBEL, T.; O'MAHONY, M.; SAAM, M. The Contribution of Intangible Assets to Sectoral Productivity Growth in the EU. **Review of Income and Wealth**, v. 63, p. S49-S67, 2017.
- PATON, W. A. **Accounting Theory: with special reference to the corporate enterprise**. The Ronald Press, 1924.
- PEREIRA, V.; BUDHWAR, P.; TEMOURI, Y.; MALIK, A.; TARBA, S. Investigating Investments in agility strategies in overcoming the global financial crisis - The case of Indian IT/BPO offshoring firms. **Journal of International Management**, v. 27, n. 1, p. 100738, 2021.
- PEREZ, M. T.; ARAÚJO, E. C.; PAULA FILHO, P. L. Análise dos Ativos Intangíveis nas Demonstrações do Agronegócio Brasileiro. **L Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola CONBEA**, 2021.
- RIDER, E. A.; COMEAU, M.; TRUOG, R. D.; BOYER, K.; MEYER, E. C. Identifying intangible assets in interprofessional healthcare organizations: feasibility of an asset inventory. **Journal of Interprofessional Care**, v. 33(5), p. 583-586, 2019.
- RODGERS, W.; DEGBEY, W. Y.; HOUSEL, T. J.; ARSLAN, A. Microfoundations of collaborative networks: The impact of social capital formation and learning on investment risk assessment. **Journal of Technological Forecasting and Social Change**, v. 161, 2020.
- ROSE, D. C.; CHILVERS, J. Agriculture 4.0: Broadening Responsible Innovation in an Era of Smart Farming. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 2, p. 87, 2018. <http://dx.doi.org/10.3389/fsufs.2018.00087>.
- SAKURAI, R.; ZUCHI, J. D. A REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS ATÉ A INDÚSTRIA 4.0. **Revista Interface Tecnológica**, v. 15, n. 2, p. 480–491, 30 Dez 2018. <https://doi.org/10.31510/infa.v15i2.386>
- SANCHEZ-SEGURA, Maria-Isabel; DUGARTE-PEÑA, German-Lenin; AMESCUA-SECO, A.; MEDINA-DOMINGUEZ, F. Exploring how the intangible side of an organization impacts its business model. **Kybernetes**, 2021.
- SAUNDERS, A.; BRYNJOLFSSON, E. Valuing information technology related intangible assets. **MIS Quarterly: Management Information Systems**, v. 40(1), p.83-110, 2016.
- SCAFARTO, V.; RICCI, F.; SCAFARTO, F. Intellectual capital and firm performance in the global agribusiness industry: The moderating role of human capital. **Journal of Intellectual Capital**, v. 17, n. 3, p. 530-552, 2016.
- SCHMIDT, P.; DOS SANTOS, J. L.; FERNANDES, L. A.; GOMES, J. M. M.; MACHADO, N. P. Modelo Residual de Mensuração de Ativos Intangíveis, **Revista De Educação E Pesquisa Em Contabilidade**, 2009.
- SEO, H. S.; KIM, Y. Intangible assets investment and firms' performance: Evidence from small and medium-sized enterprises in Korea. **Journal of Business Economics and Management**, v. 21(2), p. 421-445, 2020.

TSAI, Chih-Fong; LU, Yu-Hsin; HUNG, Yu-Chung; YEN, David C. Intangible assets evaluation: The machine learning perspective. **Neurocomputing**, v.175, p. 110-120, 2016.