

SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO

uma melhoria crescente em uma empresa do setor elétrico nacional

Emiliano Carlos Serpa Castor¹Universidade Santa Úrsula (USU) e Instituto Infnet
emiliano.castor@gmail.com**Adriana Lopes Fernandes²**ISCTE – IUL, Lisboa, Portugal
fernandesadrianalopes@gmail.com**Marconi Martins de Laia³**Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais de Belo Horizonte (IBMEC BH)
marconi.laia@gmail.com**Lucas Moura Bret de Menezes⁴**Universidade Santa Úrsula (USU)
lucasmourabret@gmail.com**Matheus Corrêa Amorim⁵**Universidade Santa Úrsula (USU)
matheuscorreaamorim@gmail.com**Resumo**

A função do Sistema de Apoio à Decisão (SAD) é compilar informações de todos os setores e apresentar uma forma organizada, resumida e direta das informações corporativas, com o intuito de auxiliar, agilizar e maximizar a tomada de decisão dos gestores e colaboradores. Esta pesquisa teve como objetivo analisar as evoluções dos SADs ocorridas no período de dez anos na empresa ELETROBRAS. Para alcançar o objetivo proposto foi realizada uma pesquisa de campo, sendo os dados coletados em documentos fornecidos pela empresa, no sítio eletrônico oficial e por meio de entrevistas semiestruturadas. Os resultados da pesquisa demonstram que a ELETROBRAS passou por uma grande transformação ao iniciar um processo de unificação de todos os seus SADs por meio da implementação de um ERP (*Enterprise Resource Planning*), que passou a ser o maior insumo das informações corporativas ao sistema de apoio à decisão. Essa evolução foi necessária e fundamental para a integração das informações das empresas que fazem parte do grupo ELETROBRAS, melhorar o processo de tomada de decisão e para obter maior confiabilidade dos acionistas. Foi possível ainda verificar que, apesar dos aspectos negativos apontados pelos entrevistados, os benefícios da concretização dessa implantação se sobrepuseram aos desafios.

Palavras-chave: gestão tecnológica; administração da informação; sistemas de apoio à decisão; SAD.

DECISION SUPPORT SYSTEMS

a growing improvement in a company in the national electricity sector

Abstract

The function of the Decision Support System (DSS) is to compile information from all sectors and present an organized, summarized, and direct form of corporate information, in order to assist, streamline and maximize decision-making by managers and employees. This research aimed to analyze the evolution of DSSs occurred in the period of 10 years in the company ELETROBRAS. To achieve the proposed objective, field research was carried out, with data collected in documents provided by the company, on the official website and through semi-structured interviews. The survey results show that ELETROBRAS underwent a major transformation when it started a process of unifying all its DSSs through the implementation of an ERP (*Enterprise Resource Planning*), which became the biggest input of corporate information to the decision support. This evolution was necessary and fundamental for the integration of information from the companies that are part of the ELETROBRAS group, to improve the decision-making process and to obtain greater reliability from the shareholders. It was also possible to verify that, despite the negative aspects pointed out by the interviewees, the benefits of implementing this implementation outweighed the challenges.

Keywords: technological management; IT management; decision support systems; DSS.

¹ Mestre em Gestão do Trabalho (USU, 2017).

² Doutora em Ciências e Tecnologias da Informação (ISCTE-IUL, 2018), Lisboa, Portugal.

³ Doutor em Ciência da Informação (UFMG, 2009).

⁴ Graduado em Administração (USU, 2020).

⁵ Graduado em Administração (USU, 2020).



Esta obra está licenciada sob uma licença

Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

1 INTRODUÇÃO

Para que os gestores de uma empresa possam tomar decisões de forma efetiva é importante que se baseiem em dados concretos. Deve-se analisar fatores como o desempenho do mercado, as incertezas, as mudanças no setor em que atuam, dentre outros (LAUDON; LAUDON, 2015; TURBAN; VOLONINO, 2013). Uma outra questão importante está relacionada à velocidade em que os dados são convertidos em informações e, assim, se tornam mais facilmente acionáveis.

Os sistemas de apoio à decisão (SADs) visam a ajudar os gestores a tirar proveito das informações disponíveis em tempo útil. Segundo Sharda, Delen e Turban (2019), eles complementam os recursos intelectuais dos indivíduos com as capacidades do computador para melhorar a qualidade das decisões.

Nos últimos anos os SADs têm tido grandes desenvolvimentos tecnológicos e metodológicos, permitindo atualmente aos gestores a tomada de decisões com base em informações devidamente fundamentadas e com diferentes perspectivas de análises de valor. Os SADs estão presentes em celulares, computadores, redes de automação, dando aos gestores acesso a informações e dados necessários para tomada de decisões importantes com rapidez (VARGHESE *et al.*, 2018).

Ademais, embora existam muitas publicações específicas sobre a implantação de SAD e sua aplicação em diferentes indústrias, ainda há pouca literatura que demonstre como esses sistemas evoluem dentro das organizações. Após pesquisas ao portal B-on, que reúne as principais editoras de revistas científicas internacionais, foram encontrados apenas dois artigos que tratavam da evolução dos SADs (termos utilizados: *Decision Support System* junto com *evolution*). Um artigo do ano de 1979 e outro do ano de 2014, sendo os dois localizados em departamentos governamentais dos Estados Unidos da América. Acredita-se que o contributo deste estudo está relacionado com a necessidade de mais estudos que envolvam a realidade brasileira.

Por isso, tendo em vista a importância dos SADs para as organizações, torna-se interessante analisar sua evolução, com o intuito de perceber quais variáveis influenciariam a necessidade da troca/evolução dos mesmos e quais seriam os pontos negativos e positivos dessa evolução.

Nesse contexto, a fim de investigar a evolução dos SADs em uma organização de importância no cenário brasileiro, foi selecionada a empresa ELETROBRAS, por se encaixar na representatividade almejada, segundo a opinião dos autores. Além disso, a ELETROBRAS

se configura como uma empresa receptiva quanto à execução de estudos acadêmicos e pela clara necessidade de a mesma possuir sistemas de informação de qualidade para gerir e controlar todos os dados no auxílio de tomada de decisão. Para esse estudo, foi definido um espaço temporal de uma década, ou seja, de 2010 a 2020. A razão para esse intervalo de tempo se deu por ter sido um período de muitas mudanças tecnológicas no âmbito mundial e, por isso, ansiava-se por se analisar como a ELETROBRAS lidou e evoluiu com seus SADs nesse período. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi o de analisar como se deu a evolução dos SADs na empresa ELETROBRAS, de 2010 a 2020.

A partir do objetivo geral proposto, foram elaborados os seguintes objetivos específicos: comparar os tipos de sistemas de apoio à decisão na empresa ELETROBRAS nos anos de 2010 a 2020; compreender quais as variáveis influenciaram a necessidade da troca/evolução dos sistemas de apoio à decisão e analisar os aspectos positivos e negativos da evolução dos sistemas de apoio à decisão na empresa ELETROBRAS nos anos de 2010 a 2020.

Em termos práticos, este estudo permite aos gestores compreender se a evolução dos SADs consegue acompanhar as necessidades informacionais da ELETROBRAS, além de extrair conclusões interessantes sobre as vantagens e desvantagens de estar em constante processo de evolução, de forma a criar vantagens competitivas sustentáveis.

Esta pesquisa está estruturada da seguinte forma: a presente introdução, composta pela contextualização, objetivos, justificativa e relevância do presente artigo; fundamentação teórica, que contempla os principais temas do trabalho; método de pesquisa, que apresenta o percurso metodológico para a elaboração do trabalho; análise dos resultados, evidenciando os achados mais importantes do estudo; considerações finais, para o fechamento do estudo com proposição a possíveis trabalhos futuros e as referências, que são as fontes de consultas para elaboração do presente artigo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção apresenta conceitos necessários para maior entendimento do conteúdo deste artigo. Em um primeiro momento, são discutidos conceitos básicos relacionados às Tecnologias da Informação e aos tipos de Sistema de Informação. E, em um segundo momento, são abordadas questões pertinentes aos Sistemas de Apoio à Decisão, bem como o processo de decisão, enquadramento e evolução histórica desse sistema e inteligência de negócio (*Business Intelligence*).

2.1 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)

A evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) alterou a forma pela qual as empresas das diferentes indústrias trabalham, desde o atendimento ao cliente até as mais sofisticadas formas de gestão das receitas, levando a aquisição de vantagens competitivas e consequentemente, a melhoria desempenho organizacional (FERNANDES; ALTURAS; RIBEIRO, 2019).

As TICs, de um modo geral, podem ser conceituadas como a coleção de recursos de informação de uma organização, as pessoas que os utilizam e fazem sua gestão, toda a infraestrutura tecnológica e os sistemas de informação em uma organização (TURBAN; VOLONINO, 2013). Essa definição leva em consideração, não somente os *hardwares* e *softwares* utilizados por uma empresa, mas também a capacidade das organizações para utilizá-los. Laudon e Laudon (2011) completam-na ao referenciar que os recursos tecnológicos, sejam eles para produção, o armazenamento, transmissão, acesso, segurança e o uso das informações, devem auxiliar as organizações a atingir seus objetivos.

De acordo com Beuren e Martins (2001), a evolução das TICs decorreu em quatro etapas. Em um primeiro momento, era usado um setor próprio que manipulam as informações internas com o intuito de agilizar o setor administrativo. Na segunda etapa se tem uma preocupação em ter informações que ajudem os cargos gerenciais a tomarem decisões dentro da empresa. A terceira mudança, em que seu valor dentro das organizações já era conhecido, foi quando começou a surgir empresas especializadas no desenvolvimento e gerenciamento da tecnologia da informação, provocando, assim, a substituição e terceirização do setor de centro de processamento de dados (CPD). Finalmente, a quarta, e mais recente evolução, recaiu na expansão das tecnologias por toda a cadeia de suprimentos, ou seja, até os clientes e aos fornecedores e, com isso, automatizando e melhorando a relação entre as empresas e seus clientes e fornecedores.

Rezende, Kugler e Larieira (2017) frisam que as funções de TIC praticadas nos anos anteriores continuam necessárias, entretanto não são mais autossuficientes, pois com os avanços da tecnologia surgiram outras possibilidades e aplicações no universo corporativo, como *big data*, inteligência artificial, microtecnologia e robótica. Todas essas mudanças causam impactos e necessidades de adaptação das empresas, já que com as eras da informação e do conhecimento, clientes estão mais informados e conscientes, exigindo cada vez mais qualidade e se tornando cada vez mais centrais para o negócio.

2.2 SISTEMA DE INFORMAÇÃO (SI)

Diferente da tecnologia da informação, os Sistemas de Informação (SIs) são mais complexos e têm funções específicas e bem definidas. Foram criados a partir das necessidades surgidas nas empresas (TURBAN; VOLONINO, 2013).

Para Laudon e Laudon (2011), os SIs são dispositivos e sistemas responsáveis por controlar toda uma empresa, conectando todos os setores e *stakeholders* (partes interessadas na empresa, como clientes, fornecedores, empregados, dentre outros), incluindo tanto humanos quanto máquinas, criando assim uma rede interligada e maximizando o volume de informações e velocidade. Esses sistemas apoiam toda a parte gerencial com tomada de decisões, controles internos e organização. Graças à forma de automatização da informação, facilitam a compreensão de assuntos complexos e liberam as pessoas para ideias e gerenciamento refinado dentro das empresas.

A importância dessa comunicação e a troca de dados fazem com que a informação seja um fator decisivo para obter vantagem no mercado sendo utilizada por toda a cadeia de valor dentro de uma empresa (LAUDON; LAUDON, 2011). Dessa maneira, Laudon e Laudon (2011) frisam que todas as empresas devem usar os SIs a fim de obter mais controle de suas atividades e para tornar-se mais efetivas no mercado competitivo.

A utilização dos SIs exige uma curva de aprendizado, não apenas dos funcionários, como também da própria empresa. Algumas organizações podem não trabalhar só com dados numéricos, como também com responsabilidades, sentimentos, obrigações e esses fatores também precisam dialogar de alguma forma com os sistemas, para obter um resultado real e satisfatório. Sendo assim, é necessário tempo para implementar todos os fatores no sistema, tempo para aprendizado e treinamento de todos para utilizar de forma correta, é necessário pensar cada setor da empresa e saber quais informações no sistema é possível acessar (LAUDON; LAUDON, 2011).

Na visão de Turban e Volonino (2013), há um aprofundamento da visão de Laudon e Laudon (2011). SIs são mecanismos de processamento de dados que resultam em informações, têm sua entrada feita por diversos mecanismos com *scanners*, manualmente utilizando teclado e *mouse* ou feita virtualmente por sítios eletrônicos ou processamentos em lote. Esses fatores são analisados e processados gerando relatórios virtuais ou impressos que possibilitam o controle, observação e decisão de algumas ou todas as áreas da organização.

O SI tem grande importância dentro das empresas, pois reúne grande capacidade de manuseio de dados, que são processados de forma rápida, podendo ser acessados por diversos

meios (computadores, aparelho celular, impressos em papel e por mensagens eletrônicas), sem barreiras físicas, possibilitando a visualização a qualquer hora e lugar, via rede remota. Com a automação cada vez mais presente nas empresas, a entrada desses dados é feita sem intervenção humana (processamento em lote), permitindo menos erros e dando maior velocidade a todo processo. Tal cenário melhora a administração geral e reduz custos. Adiciona-se ao contexto que esses sistemas também colaboram para tomada de decisão, ajudando assim o desenvolvimento da empresa e abrindo novos caminhos corporativos (TURBAN; VOLONINO, 2013).

Laudon e Laudon (2011) apresentam um conceito mais amplo chamado de dimensão dos SIs, que é importante para o entendimento e utilização dos sistemas de informação. Há uma separação em três dimensões, como ilustra a Figura 1. A primeira dimensão é a organizacional, na qual esses sistemas fazem parte da instituição e evoluem juntos. A empresa depende da tecnologia para ter maior poder competitivo e a tecnologia precisa entender as necessidades das corporações e se adaptar a elas, fazendo assim uma via de mão dupla. Normalmente as empresas se apresentam em consonância com a pirâmide hierárquica (operacional, tática e estratégica), na qual a parte mais alta dessa pirâmide, a estratégica, trabalha nas decisões, objetivos e caminhos da empresa, criando as políticas empresariais. A camada mediana, a tática, precisa se concentrar na produção de normas e procedimentos e, assim, precisa interagir com os SIs e com as camadas operacional e estratégica. Já a base da pirâmide, a operacional, foca na execução dos procedimentos laborais, de acordo com as orientações da camada tática. Cada setor é muito bem definido e tem seu próprio sistema integrado relativo a seus objetivos (LAUDON; LAUDON, 2011).

A dimensão das pessoas representa a força de trabalho que interage com os SIs. Não importa quão avançado seja um sistema, ele precisa de pessoas para montar, manter, operar e para retirar o resultado. No entanto, isso não significa que qualquer um tenha acesso a tudo. É necessário um treinamento adequado referente a cada posição dentro de uma empresa para que se possa operar de forma correta os sistemas e extrair o máximo de resultados positivos: “[...] um *call center* equipado com um avançado sistema de relacionamento com os clientes será inútil se os funcionários não forem adequadamente treinados [...]” (LAUDON; LAUDON, 2011). A parte administrativa deve tomar decisões, entender claramente as muitas situações que envolvem a empresa, devem apresentar também capacidade de pensar fora do padrão, ter a capacidade de entender novos mercados criando produtos e serviços e atualizar a própria empresa, baseado em novos conhecimento e informações possibilitados pela tecnologia (LAUDON; LAUDON, 2011).

A terceira dimensão é a tecnologia, na qual estão *hardware* (computadores, máquinas físicas, mecanismos de entrada e saída além de armazenamento) e *software*, que são os programas que dão função ao *hardware*, além de serem base para instalação dos SIs. Dentro desse contexto há também as comunicações, que são os canais (rede) por onde diversos arquivos digitais (dados, informações, vídeo, valores etc.) são transferidos entre as máquinas, servidores, sistemas, tornando possível assim, o acesso remoto e veloz para cada setor da empresa. Para Laudon e Laudon uma rede liga dois ou mais computadores, para transferir dados ou recursos. A maior das redes é a internet, a “rede de redes” (LAUDON; LAUDON, 2011), que engloba todo o mundo. As redes no padrão internet conectam ainda mais pessoas e partes internas das empresas (intranets) e usuários específicos de fora da organização acessando sistemas internos (extranets) (LAUDON; LAUDON, 2011). A Figura 1 reúne as três dimensões de um SI, segundo Laudon e Laudon (2011).

Figura 1 – Dimensão dos SIs.



Fonte: Laudon e Laudon, 2011.

Segundo Turban e Volonino (2013) e Laudon e Laudon (2011), os principais tipos de sistemas de informação são: Sistema de Processamento de Transações (SPT), Sistema de Informações Gerenciais (SIG), Sistema de Apoio ao Executivo (SAE) e Sistemas de Apoio à Decisão (SAD).

O SPT é um sistema que reúne e controla todos os movimentos dentro da empresa, tais como, financeira (compra de matéria-prima, fabricação, salários, cobrança e entrega) ou não financeira (materiais dentro da fábrica e registro de funcionários). Reúne dados detalhados e específicos. Esses dados são inseridos tanto de forma automática por sensores, a fim de evitar erros e aumentar a velocidade de entrada, ou manualmente, com o uso de leitores de código de barra ou indicando o produto no sistema. É possível observar a relação do SPT com os demais SIs na Figura 2. O processamento desses dados pode ser feito por lote ou em *background*. Nesse

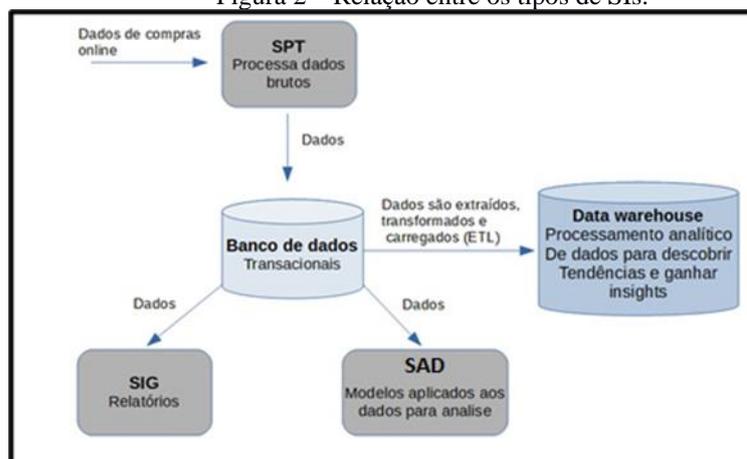
formato, armazenam-se os dados durante um período selecionado pela empresa e estes são processados em um único lote de processamento. Outra forma de processamento é o *online* ou *foreground*. Neste formato, o processamento é feito em tempo real e ao final de cada transação unitária, os dados são alimentados e atualizados no sistema de forma visível.

Os SIGs, por sua vez, são sistemas que processam dados e geram relatórios específicos para gerentes e demais profissionais do setor tático. Com essas informações, é possível criar mecanismos e acompanhar o cumprimento das metas corporativas. Com todos esses casos, Laudon e Laudon (2015) mostram que um SIG ajuda a transformar dados em informações importantes para tomada de decisão, controle de desempenho, criar um histórico com os resultados obtidos e possibilitar uma resposta mais rápida a algum problema enfrentado pela empresa. É possível observar a relação do SIG com os demais SIs na Figura 2.

O SAE tem a finalidade de ajudar na decisão dos gerentes sêniores, proporcionando uma interface de fácil utilização e dados resumidos, com ajuda de gráficos. A decisão desse tipo de gerência exige grande entendimento da situação e do SAD.

Finalmente, conforme Laudon e Laudon (2011), o SAD é utilizado como um apoio à decisão, pois trabalha com um tempo curto em que não necessariamente há dados ou informações anteriores ou semelhantes para ter uma solução preestabelecida. É um sistema simples em sua utilização e que possui grande capacidade de dados recolhidos dos SPTs, dos SIGs e de dados externos à organização. Esse sistema é o foco da discussão do presente artigo. É possível observar a relação do SAD com os demais SIs na Figura 2.

Figura 2 – Relação entre os tipos de SIs.



Fonte: Turban e Volonino, 2013.

2.3 SISTEMA DE APOIO À DECISÃO (SAD)

Para entender o que é um SAD, antes é preciso ter a compreensão do processo decisório. E para isso, urge assimilar o que é decisão. Segundo Moritz e Pereira (2015), decisão é uma escolha entre as opções possíveis e isso inclui a não escolha também. No viés de uma empresa, se configura mais especificamente no caminho mais adequado visando a melhorias e redução de perdas.

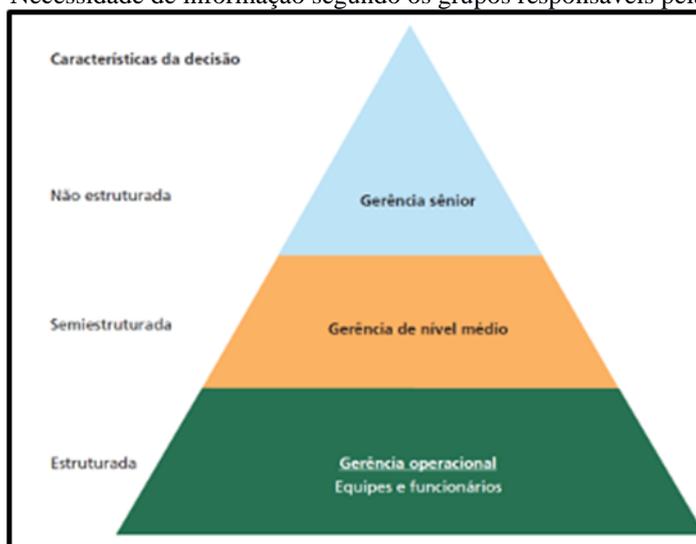
Sharda, Delen e Turban (2019) classificam a decisão em três tipos: estruturadas, não estruturadas e semiestruturadas. Laudon e Laudon (2011) mostram a relação desses tipos e o nível de gerência que se aplicam, conforme ilustra a figura 3, mais adiante, com as características da decisão.

As decisões estruturadas envolvem problemas que apresentam uma padronização, logo cabem solução com repetição de procedimentos mais formalizados dentro da organização. Nesse sentido, é possível obter uma aplicação de sistemas automatizados para solucioná-los, presente no nível operacional das empresas, pois como são bem definidas, podem ser resolvidas com procedimentos padrões.

As decisões não estruturadas representam o caminho oposto ao das estruturadas. Não apresentam uma padronização ou solução previamente vista. Têm grande imprevisibilidade e dependem da interpretação de cada gestor, de sua intuição, ponto de vista e experiência. Em geral, as decisões não estruturadas recaem em decisões a longo prazo, entradas em um novo mercado, criação de novos produtos e serviços ou de garantir o desempenho da empresa. Como são decisões de extrema importância para a empresa, cabem à gerência sênior.

Por fim, as decisões semiestruturadas formam a base para grande parte dos SADs. São a combinação das duas estruturas anteriores. Apresentam parte estruturadas e não estruturadas, cabendo à média gerência uma solução padrão para uma parte e com intuição em outra. É nesse contexto que o SAD apresenta maior resultado, pois permite ao gestor costurar vários pontos de vistas e possíveis soluções corporativas. A Figura 3 mostra a necessidade de informação segundo os grupos responsáveis pela tomada de decisão.

Figura 3 – Necessidade de informação segundo os grupos responsáveis pela tomada de decisão.



Fonte: Laudon e Laudon, 2011.

Portanto, os SADs são sistemas interativos e adaptáveis, de união de dados e modelos. Dão suporte para solucionar problemas semiestruturados e não estruturados, tornando-se necessários para auxiliar aos tomadores de decisão a ter uma visão mais clara sobre um problema e a visualizar com mais facilidade as possíveis soluções. O SAD reúne dados de fontes diversas e os armazena em um banco de dados e, com sua interface simples, apresenta as informações solicitadas de forma compilada e resumida.

193

Como mostra mais adiante a figura 4, a base do SAD surgiu no início de 1970 quando Gorry e Scott Morton criaram um *framework* (estrutura) separando o processo de decisão em estruturada, não estruturada e semiestruturada. Entre 1976 e 1979 pesquisas deram origem ao *Database Management System* (DBMS), no instituto de tecnologia da Califórnia. O DBMS foi um sistema que permitiu a centralização dos dados, caso algum programa necessitasse buscar um dado em particular. Era função do DBMS fazer a ligação entre um programa e os dados, recuperando-os quando solicitado pelo sistema (SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019).

Em 1970, os minicomputadores pessoais se tornaram mais populares, dando espaço para o MRP, sigla de *Material Requirement Planning* (Planejamento das Necessidades de Materiais), um sistema de controle de materiais que permite às empresas a ter um maior controle sobre todos os componentes durante toda produção, levando em conta o estoque de cada material, o prazo de entrega e até atrasos. Seria praticamente impossível controlar todos essas informações sem um computador. Com o constante avanço da tecnologia e com cada vez mais acesso aos computadores, outras áreas das empresas ganharam sistemas para um melhor controle. Assim surgiu o MRP II (1980), que é o planejamento de recursos de manufatura

(*Manufacturing Resource Planning*). Ao MRP II cabia controlar aspectos como mão de obra, insumos, espaços disponíveis no estoque e instalações (MARTINS; LAUGENI, 2016).

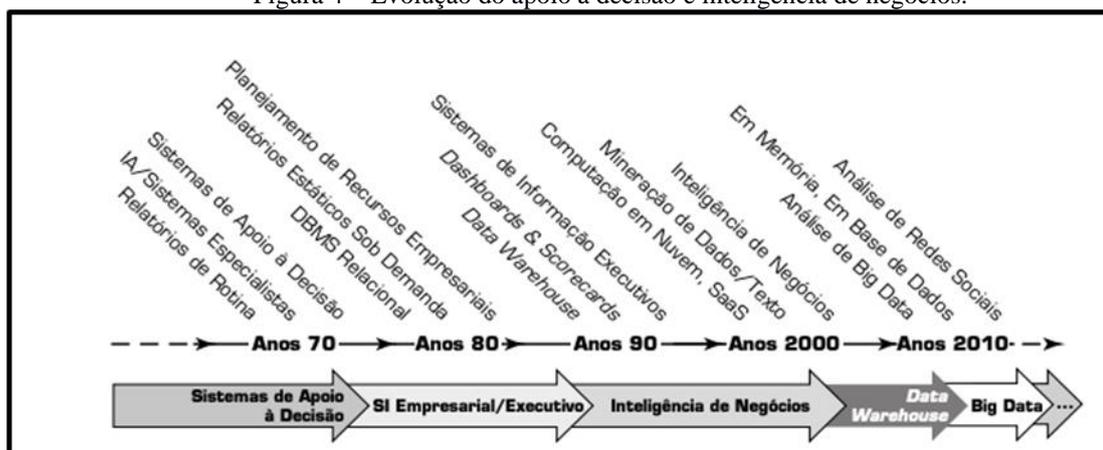
Na década de 1980, próximo à criação do DBMS, surgiu o ERP, *Enterprise Resource Planning* (Planejamento de Recursos Empresariais), sistema que permite integrar processos de negócio corporativos e, assim, fornecer elementos para tomada de decisões operacionais e estratégicas. Assim, o ERP também facilita o fluxo de informações dentro da empresa, uma vez que, assim como o MRP e o MRP II, apresenta uma plataforma sistêmica única, mas diferente de seus antecessores, pois abarcava toda a organização e não apenas alguns setores produtivos (MARTINS; LAUGENI, 2016).

Dez anos mais tarde, Bill Inmon criou o *Data Warehouse* (DW). Os DWs são bancos de dados que simplificam e facilitam o acesso ao reunir os dados corporativos, migrados de qualquer SI corporativo (ERP, planilhas eletrônicas, arquivos de texto, dentre outros) em um formato pronto para consultas diretas. Tal fato colaborou para o surgimento de ferramentas de visualização de dados, como os *dashboards* (painéis visuais que apresentam, de forma centralizada, um conjunto informações, tais como indicadores e métricas).

Como sugere a Figura 4, em 2000 surgiu o termo inteligência de negócios. Esse termo foi criado pelo Gartner Group, e reflete a combinação de arquiteturas, ferramentas, bases de dados, aplicações e metodologias. Junto ao BI surgem também as técnicas de mineração de dados, como *text mining*, *web mining* e *data mining* (SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019).

De 2010 ao presente momento, vem surgindo as tecnologias para tratamento de *Big Data*. As tecnologias de *Big Data* são compostas por grandes bancos de dados que processam alta variedade de dados padronizadas e não padronizadas, em alto volume e velocidade, fornecendo assim, informações muito mais amplas que são utilizadas para apoiar a decisão ou que alimentem os SADs (SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019). A Figura 4 compila os elementos históricos que representam a evolução do apoio à decisão e inteligência de negócios.

Figura 4 – Evolução do apoio à decisão e inteligência de negócios.



Fonte: Sharda, Delen e Turban, 2019.

3 MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada com abordagem qualitativa, do tipo descritiva, sendo o método escolhido a pesquisa de campo. Quanto à abordagem, a pesquisa caracterizou-se por qualitativa pelo fato de buscar agrupar os dados necessários de forma que os mesmos possam ser apresentados em um formato estruturado e averiguados de forma aprofundada, assim como foi proposto por Vergara (1998). Quanto ao tipo, é descritiva pelo fato de sua finalidade ser detalhar um fenômeno e a relação com suas variáveis (GIL, 2014). O presente estudo detalha a evolução dos SAD em um período de dez anos, tendo em conta as variáveis que levaram à evolução.

Com relação ao método, a escolha pela pesquisa de campo foi pautada na própria definição da mesma, que segundo Prodanov e Freitas (2013), é a observação de fatos e fenômenos, coleta de dados e registros com o intuito de analisá-los para conseguir informações e conhecimento sobre um problema.

Para compreender o fenômeno em estudo, os dados foram coletados em duas etapas. Em primeiro lugar, foi feita uma análise de documentos e registros da empresa pesquisada, além da análise das informações disponíveis no sítio eletrônico da respectiva organização. As fontes documentais analisadas foram descritas na Tabela 1. É importante frisar que o termo DSI advém de Diretoria de Sustentabilidade e de Tecnologia da Informação, no entanto, atualmente o termo foi substituído por Superintendência de Tecnologia da Informação, mas a sigla permaneceu inalterada.

Tabela 1 – Fontes documentais.

ID	Nome do documento	Tipo do documento	Fonte
1	Lista de sistemas 2010/20	Relatório	Documento interno do DSI.
2	Organograma da Diretoria de Gestão e Sustentabilidade (DS)	Relatório	Documento interno do DSI.
3	Manual de Organização	Legislação	Resolução nº 428/2019, de 24 de junho de 2019.

Fonte: Dados da pesquisa.

A seguir foram realizadas entrevistas semiestruturadas, a fim de coletar informações ricas e detalhadas sobre o tema (GIL, 2014). A entrevista semiestruturada revelou ser a mais adequada para esta pesquisa por ser mais flexível e permitir maior interação, o que levou a obtenção de dados detalhados que fortaleceram a característica de pesquisa qualitativa.

A entrevista foi composta por 20 questões, divididas em quatro blocos com perguntas abertas. A solicitação para realização da entrevista na empresa ELETROBRAS foi feita a DSI, área responsável por organizar, elaborar e propor políticas e programas que envolvam a Tecnologia da Informação e Comunicação.

A amostra foi selecionada de forma não-probabilística, ou seja, não foram utilizados meios estatísticos ou matemáticos (VERGARA, 2004). Quanto ao tipo de amostra a escolha foi por tipicidade, ou seja, foram selecionados colaboradores considerados chaves para esclarecimentos sobre a evolução dos SADs na empresa. Os critérios utilizados foram: trabalhar no DSI, ter mais de dez anos ininterruptos de trabalho na empresa e ter conhecimento sobre os SADs da ELETROBRAS. Os três colaboradores escolhidos estão caracterizados na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 – Características dos colaboradores entrevistados.

Entrevistado	Tempo de Empresa (anos)	Cargo / Função	Superintendência
Entrevistado 1	33	Gestor	DSI
Entrevistado 2	17	Analista	DSI
Entrevistado 3	23	Gerente substituto	DSI

Fonte: Dados da pesquisa.

O método escolhido para análise dos dados coletados foi a análise de conteúdo, sob a luz de Bardin (1977), uma vez que seu objetivo foi o aprofundamento do problema estudado, buscando interpretar os dados obtidos de forma mais analítica, considerando também a maneira como as informações foram passadas. Por conta da pandemia da COVID-19, as entrevistas foram conduzidas de forma remota com a utilização da ferramenta *Google Meet*. É importante salientar que todas as entrevistas foram gravadas e transcritas de forma a garantir maior fidedignidade aos dados coletados. Antes da realização das entrevistas solicitou-se aos entrevistados a assinatura de um termo de consentimento.

Com relação às limitações, por se tratar de uma pesquisa de campo com estratégia qualitativa, os resultados obtidos são o mais próximo possível da realidade, porém não podem ser generalizados, tendo como delimitação somente a evolução da empresa investigada. Portanto, não é possível fazer deduções para outras organizações, mesmo que atuem no ramo de negócio da ELETROBRAS. Além disso, a análise conta com a interpretação dos pesquisadores e do tipo de amostra utilizado.

197

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

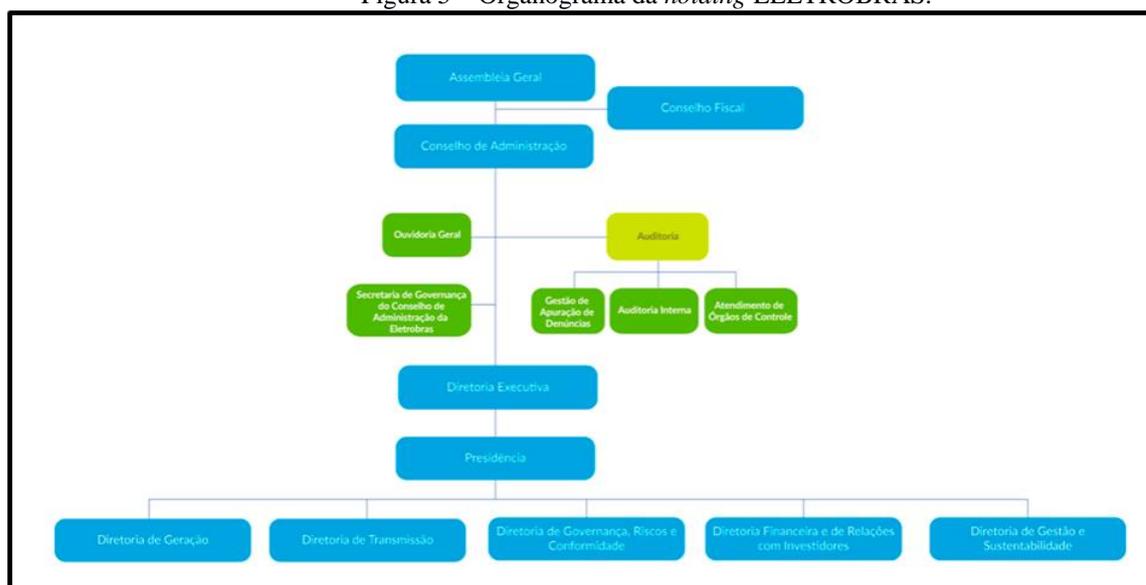
A ELETROBRAS é uma empresa de capital aberto, que possui como seu maior acionista o Governo Federal Brasileiro. Encontra-se em processo de estudo para privatização. É considerada a maior companhia do setor elétrico da América Latina, com a missão de gerar energia de forma sustentável, e foco no desenvolvimento da sociedade. Atualmente, por intermédio de suas subsidiárias a empresa controla grande parte dos sistemas de geração e transmissão de energia elétrica do Brasil. Além da sua presença expressiva no Brasil, desde 2008 a empresa se compromete com a integração elétrica da América Latina (ELETROBRAS, 2020).

Em relação a sua estrutura, a ELETROBRAS é uma *holding* que atua na administração gerencial e política de nove empresas, sendo Eletrobras Amazonas GT, Eletrobras CGT Eletrosul, Eletrobras Chesf, Eletrobras Eletronorte, Eletrobras Eletronuclear, Eletrobras Furnas, Itaipu Binacional, Eletrobras Cepel e Eletrobras Eletropar. Entende-se por *holding* como uma forma de sociedade criada com o objetivo de administrar um grupo de empresas (conglomerado). No total conta com mais de 25 mil funcionários, sendo a transmissão de

informações um fator de alta importância para uma correta tomada de decisão, o que faz da Superintendência de Tecnologia da Informação (DSI) área fulcral para a empresa.

De acordo com o organograma da *holding*, ilustrado na Figura 5, a ELETROBRAS possui cinco diretorias principais, sendo o foco deste estudo a Diretoria de Gestão e Sustentabilidade (DS), responsável por promover as atividades referentes a pessoas, tecnologia, serviços, infraestrutura, suprimentos, melhoria continuada e projetos (documento de ID 3).

Figura 5 – Organograma da *holding* ELETROBRAS.



Fonte: Sítio eletrônico da ELETROBRAS, 2020.

De acordo com o Documento de ID 2, a DS possui como uma de suas áreas subordinadas a Superintendência de Tecnologia da Informação (DSI), responsável por controlar as subáreas: Centro de Competência de SAP, Transformação Digital, Planejamento e Governança de TI e Arquitetura e Segurança de Tecnologia da Informação (ELETROBRAS, 2020).

Segundo os três colaboradores entrevistados, cada empresa tem o seu setor de TI próprio com estruturas similares às da *holding*, porém a subárea Centro de Competência SAP é centralizada na *holding*, com isso todas as informações, responsabilidades, manutenção e decisões são de sua responsabilidade.

Como visto anteriormente, os SADs são sistemas computacionais que auxiliam os gestores na tomada de decisão e resolução de problemas semiestruturados e não-estruturados (SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019). Esta seção preocupou-se em identificar os SADs utilizados pela empresa, quais eram os mais utilizados e quais os fatores levaram a mudança/evolução dos respectivos SADs. Para tal recorreu-se aos documentos fornecidos pela DSI e as entrevistas com colaboradores da citada área.

De acordo com o Documento de ID 1, a *holding*, no período de 2010 a 2020, contava com um total de 1.492 sistemas de informação cadastrados, sendo que desse total 61 (5%) sistemas podem ser considerados como SADs. Como exemplo pode-se citar o SGD – Sistema de Informações de Apoio à Gestão, SGE – Sistema de Acompanhamento de Gestão Empresarial, SIM – Sistema de Informações Sumarizadas de Mercado, entre outros.

Para selecionar e extrair do relatório inicial os SADs o Documento de ID1 passou por um tratamento, no qual, juntamente com um representante da DSI, foram eliminados os sistemas considerados irrelevantes para a presente pesquisa. Os 61 SADs foram classificados por ano e estado (ano de implantado e final de vida útil). Essa classificação levou os pesquisadores a algumas observações curiosas. Em primeiro lugar, o relatório fornecido somente apresentava dados a partir do ano de 2013. Segundo o relatório, houve uma quantidade considerável de sistemas implantados no citado ano (43). E por fim, sete SADs, que supostamente existiam anteriormente, mas sem registro prévio, foram descontinuados. É possível observar na Figura 6 a quantidade de sistemas implantados e descontinuados por ano.

Figura 6 – Relatório de sistemas de cada ano resumido.

Implantados		Final da Vida Útil	
Ano	Quantidade	Ano	Quantidade
2010	0	2010	0
2011	0	2011	0
2012	0	2012	0
2013	43	2013	7
2014	6	2014	0
2015	0	2015	0
2016	6	2016	2
2017	2	2017	0
2018	0	2018	0
2019	2	2019	0
2020	1	2020	0
Total	60	Total	9

Fonte: Dados da pesquisa.

Durante a fase de entrevistas, os três colaboradores entrevistados foram questionados quanto às informações fornecidas pela DSI no Documento de ID 1. Apesar dos três entrevistados possuírem mais de dez anos de empresa, vivenciando o período em questão, nenhum deles soube explicar o motivo de um aumento considerável nos sistemas no ano de 2013 e a razão do documento não apresentar números antes do citado ano.

Em um segundo momento os entrevistados foram questionados quanto às principais mudanças ocorridas nos SADs nos últimos dez anos. O Entrevistado 1 afirmou que em abril de

2017 a empresa iniciou um processo ambicioso de alteração de um dos principais sistemas da organização, o ERP passou a ser fornecido pela empresa SAP, denominado SAP IU – Instância Única.

O Entrevistado 3 acrescentou que o objetivo dessa alteração foi unificar todos os ERPs utilizados, de forma independente, pelas subsidiárias do grupo ELETROBRAS, de forma a eliminar sistemas satélites (SIGs e SADs) para concentrar-se nas versões SAP ERP, como SIT e SIG e o SAP *Business Warehouse* (SAP BW) como SAD.

Segundo o Entrevistado 2, o processo foi finalizado em dezembro de 2019 e foi considerado um marco visto que, até aquele momento, cada subsidiária da ELETROBRAS era independente, possuía seu próprio sistema de gestão e tomada de decisão, seguindo as necessidades de cada setor. Com a finalização da unificação dos ERPs, as subsidiárias deixaram de ter independência quanto à gestão dos próprios dados e recursos e deram à *holding* a capacidade e facilidade de agrupar e analisar os dados de todas as empresas. Esse fato permitiu maior controle e acompanhamento da situação da empresa em tempo real.

Com relação às variáveis que influenciaram a necessidade da troca/evolução dos SADs, os entrevistados foram questionados quanto aos fatores organizacionais, gerenciais e tecnológicos que eles acreditavam ter motivado a implementação do SAP IU, considerada a principal evolução nos últimos dez anos. De acordo com os depoimentos dos Entrevistados 1 e 2, o principal motivo da implantação do SAP IU foi a necessidade de integração e compartilhamento de informação para decisões coerentes. Os entrevistados explicaram que havia uma carência de ferramentas que fossem capazes de facilitar a comunicação entre a *holding* e as demais empresas do grupo.

Antes cada empresa tinha o seu próprio ERP, eles fazem uma consolidação lá na ELETRONORTE, na ELETROSUL era feita uma consolidação, por aí vai, e eram enviados assim arquivos para gente consolidar aqui. O que acontece com esse tipo de procedimento é a falta de confiança nos números, pode ter sempre algum erro[...] (Entrevistado 2).

Uma explicação direta a esse ponto citado pelo entrevistado 2 é frisado por Martins e Laugeni (2016), que explicam a criação do ERP e sua importância em reunir diversas informações em uma plataforma única, permitindo justamente essa facilidade de comunicação não só dentro da empresa, mas também no caso da ELETROBRAS, com para demais empresas.

Um outro ponto importante citado pelo Entrevistado 2, foi o fator da competitividade. Este fator foi apontado por Fernandes, Alturas e Ribeiro (2019), a respeito de que a evolução das TIC faz com que as empresas criem vantagens competitivas. Isso também é colocado por Laudon e Laudon (2011). A ELETROBRAS por ser uma sociedade de economia mista e de capital aberto, é cotada no mercado financeiro nacional (Bovespa) e internacional (Bolsa de

Nova Iorque, NYSE), sendo vital que a empresa mantenha total controle sobre suas informações e saúde financeira, consideradas relevantes para manter a confiabilidade dos mercados e a confiança dos investidores. “[...] a ELETROBRAS tem ações publicadas na Bolsa de Nova Iorque, é uma das formas dela ter um preço dos seus papéis lá bem avaliados.” (Entrevistado 2).

Também foi obtida a informação com o Entrevistado 3 que existe uma subárea da DSI chamado de Transformação Digital, que possui uma função específica de inteligência de dados, sendo de alta importância para o apoio à gestão, pois possibilita obter informações inteligentes e cruciais para a tomada de decisão. É uma subárea que cuida não somente do SAP IU, mas faz a interligação (interface) desses sistemas com os demais sistemas legados, o que possibilita que a ELETROBRAS otimize a gestão de seus dados.

Por fim, os entrevistados foram questionados quanto aos aspectos como envolvimento dos usuários finais, envolvimento da alta administração, comprometimento dos envolvidos, capacidade de processamento, dentre outros, que poderiam ser considerados como positivos ou negativos nesse processo de evolução dos SADs. Todos os entrevistados acreditam que a evolução dos SADs, especificamente a implantação do SAP IU, foi positiva para a ELETROBRAS. Quanto ao nível de aceitação dos colaboradores, os entrevistados afirmaram que praticamente não houve problemas. As principais considerações quanto às rejeições estão relacionadas à gestão das subsidiárias.

Em um primeiro momento as mudanças foram vistas como uma perda de autonomia quanto ao tratamento das próprias informações e a tomada de decisão. Entretanto, alguns meses mais tarde, esse pensamento foi dissipado pelo visível aumento da produtividade e agilidade com que as informações eram capturadas, processadas e disseminadas, levando a gestão das diversas empresas que compõem o grupo a apoiar o processo de mudança.

No geral os entrevistados concordaram que os principais aspectos positivos da evolução do SAD estão relacionados a agilidade nos processos, facilidade de acesso aos dados por estarem integrados, maior controle das informações e, conseqüentemente, maior facilidade na tomada de decisão. Esse resultado corrobora com as vantagens apresentadas por Martins e Laugeni (2016) e Sharda, Delen, Turban (2019).

Agora o grupo está tendo mais fôlego para fazer a padronização de processo e saneamento de dado, estão todos agora se estruturando. O que deveria ter sido feito lá atrás, para quando chegar uma versão nova do SAP, já estar tudo padronizado e unificado. [...] sim, hoje acreditam que é o caminho para facilitar os processos (Entrevistado 3).

Por fim, os entrevistados apontaram como dificuldade no processo de evolução o fato do ERP SAP não ter um formato “amigável”, o que demandou horas de treinamento intensivo para os funcionários e, em alguns casos específicos, sendo necessário um segundo treinamento. “[...] todo mundo fala assim: é um sistema mais travado, mais engessado né. Ele não é muito amigável [...].” (Entrevistado 2). “[...] muitas vezes você tem que retreinar quem trabalha com sistema.” (Entrevistado 3).

A partir dos dados coletados foi possível traçar o cenário de evolução dos SADs na ELETROBRAS nos últimos dez anos, com destaque para a principal evolução, a implantação do SAP IU (na concepção do SAP BW, alimentado pelo SAP ERP e outras fontes de dados) e, conseqüentemente, a integração dos demais sistemas empresariais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi analisar como se deu a evolução dos sistemas de apoio à decisão na empresa ELETROBRAS, no período de 2010 a 2020. Para tal, em primeiro lugar, foram analisados documentos fornecidos pela empresa e as informações disponíveis no sítio eletrônico da mesma. Na sequência, foram realizadas três entrevistas com colaboradores considerados chaves da Superintendência de Tecnologia da Informação da *holding* ELETROBRAS, com o objetivo de esclarecer questões levantadas após a análise dos documentos e angariar mais informações sobre o processo evolutivo dos SADs na companhia.

Quanto aos objetivos propostos, inicialmente foram identificados os SADs utilizados pela ELETROBRAS, nos últimos dez anos. Entretanto, para surpresa dos pesquisadores a empresa não possuía a completa relação dos sistemas utilizados e os colaboradores entrevistados não sabiam precisamente as razões pelas quais os sistemas estavam ou não ali listados. Acredita-se que antes da implantação do SAP IU havia um controle deficitário das informações da empresa e a gestão do conhecimento era precária, uma vez que nem mesmo após as entrevistas os colaboradores entrevistados conseguiram enviar uma resposta plausível para a falta de dados históricos.

Em relação às variáveis que influenciaram a evolução dos SADs observou-se que a integração da informação para uma melhor tomada de decisão por parte da *holding* foi o fator preponderante, principalmente para manter sua presença nos mercados internacionais. Por fim, identificou-se que apesar de existirem fatores que dificultaram o processo de implantação do SAP IU, os fatores positivos se sobrepuseram, assim como já era previsto pela literatura sobre o tema.

Com relação às limitações do estudo, destaca-se a falta de informações completas por parte da *holding* sobre os SADs utilizados nos últimos dez anos e a dificuldade em contactar e conseguir marcar um horário com colaboradores entrevistados, fator que foi agravado pela pandemia da COVID-19.

Apesar de as limitações apontadas, acredita-se que o trabalho conseguiu atender seu objetivo principal. Como sugestão para estudos futuros considera-se interessante que as entrevistas sejam estendidas para os colaboradores e gestores das empresas integrantes do grupo, de forma que se possa compreender com mais profundidade o que realmente aconteceu no processo de transição dos SADs.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BEUREN, Iise Maria; MARTINS, Luciano Waltrick. **Sistema de informações executivas: suas características e reflexões sobre sua aplicação no processo de gestão**. Revista Contabilidade & Finanças FIPECAFI - FEA - USP, São Paulo, FIPECAFI, v.15, n. 26, p. 6 - 24, maio/agosto 2001.

BRASIL. Resolução 466/2012. **Conselho Nacional de Saúde**. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf> Acessado em 29/06/2020.

ELETROBRAS. **Sobre a Eletrobras**. 2020. Disponível em: <https://eletrobras.com/pt/Paginas/Empresas-Eletobras.aspx> Acessado em 17/06/2020.

FERNANDES, Adriana L.; ALTURAS, Bráulio; RIBEIRO, Lilian P. **Competência em tecnologia da informação: uma escala aplicada a indústria hoteleira**. Revista Eletrônica de Administração da Universidade Santa Úrsula. v.4, n.2, 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. Rio de Janeiro, Atlas: 2014.

LAUDON, Kenneth C.: LAUDON Jane P. **Management information systems: managing the digital firm**. 13.ed. Estados Unidos da América: Pearson Education Limited, 2015.

LAUDON, Kenneth C.: LAUDON Jane P. **Sistemas de informação gerenciais**. 9.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

MARTINS, Petrônio G.: LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

MORITZ, Gilberto de Oliveira; PEREIRA, Maurício Fernandes. **Processo decisório**. 3.ed., Santa Catarina: Depto. de Ciências da Administração (CAD/CSE/UFSC), 2015.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2.ed. Novo Hamburgo: Universidade Fecale, 2013.

REZENDE, Eduardo Francisco; KUGLER, José Luiz; LARIEIRA, Claudio Luis. **Líderes da transformação digital**. Revista Gvexecutivo v.16 n.2 mar/abr 2017.

SHARDA, Ramesh; DELEN, Dursun; TURBAN, Efraim. **Business intelligence e análise de dados para gestão do negócio**. 4.ed. Porto Alegre: Bookman. p. 614, 2019.

TURBAN, Efraim; VOLONINO, Linda. **Tecnologia da informação para gestão: em busca do melhor desempenho estratégico e operacional**. 8.ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

VARGHESE, Julian; KLEINE, Maren; ISABELLA, Sophia; SANDMANN, Sarah; DUGAS, Martin. **Effects of computerized decision support system implementations on patient outcomes in inpatient care: a systematic review**. Journal of American Medical Informatics Association. v.25, 5.ed. p. 593-602. Maio 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jamia/ocx100>

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em Administração**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1998.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2004.