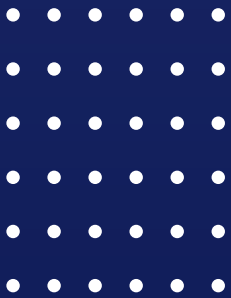


ISSN
2317-5265



revista

CIÊNCIAS GERENCIAIS
EM FOCO



vol. 14 • n. 12 (2022)

© 2021 EdUEMG

R569 Revista Ciências Gerenciais em Foco/Universidade do Estado de Minas Gerais, UEMG [Cláudio] - vol.13, n. 11. jun. - dez. 2021 - Belo Horizonte : EdUEMG, 2021. - il. ; 23cm. Semestral, 2021. ISSN on-line 2317-5265

Organizador: Dr^a. Regina Aparecida de Morais ; M.s Maurício José de Faria. Cláudio, MG. 2021.

1.Administração. 2.Periódico. 3.Contabilidade.
4.UEMG/Cláudio
I. Universidade do Estado de Minas Gerais.

CDD 658.005

Responsável técnico pela produção da ficha catalográfica: Camila Canto Garcia Netto. CRB6/3365

EXPEDIENTE

Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG

Reitora: Lavínia Rosa Rodrigues
Vice-reitor: Thiago Torres Costa Pereira

EdUEMG
Editora da Universidade do Estado de Minas Gerais
Editor-chefe: Thiago Torres Costa Pereira
Coordenação: Gabriella Nair Noronha

CONSELHO EDITORIAL

Camila Canto Garcia Netto
Elisângela Freitas da Silva
Josney Freitas Silva
Kelce de Aguiar
Luís Elpídio de Melo Machado
Maurício José de Faria
Otavino Alves da Silva
Regina Aparecida de Morais
Valdilene Gonçalves Machado Silva

EDITORA-CHEFE

Regina Aparecida de Morais

EQUIPE EDITORIAL

Regina Aparecida de Morais
Maurício José de Faria
Evander Marcos da Silva Freitas
Nivânia Rodrigues Santos

REVISÃO GERAL

Maurício José de Faria

A revisão gramatical e ortográfica é de responsabilidade dos(as) autores(as) dos textos.

EDITORIAL

Caro(as) leitores(as) da Revista Ciências Gerenciais em Foco

Publicado mais um número da Revista Ciências Gerenciais em Foco (RCGF). Gratidão! Agradecemos aos(às) leitores(as), aos(às) autores(as), aos(às) pareceristas e toda a equipe editorial. Agradecemos também à EdUemg e o suporte que nos dá. Nossos agradecimentos à Sr. Magda G. Quintiliano que por meio do diálogo com a estudante do oitavo período de Pedagogia da Unidade de Cláudio, Nivânia Rodrigues Santos, ofertou-nos uma entrevista profícuo cujo tema aborda a presença da mulher no mercado de trabalho.

Magda G. Quintiliano é pós-graduada em Direito Empresarial, Direito da Mineração e Direito Tributário. O diálogo expressa o fortalecimento da mulher no mercado de trabalho pela voz de uma mulher que constrói cotidianamente essa realidade. Aos poucos elas foram ocupando espaços antes exclusivos e reservados aos homens. Aos poucos, teremos uma sociedade igualitária, assim desejamos.

Nesse sentido, a área de ciências contábeis e de administração representaram ao longo da história desafios. Dentre esses desafios, muitas são as conquistas femininas que vão desde a conquista de uma formação acadêmica adequada até os salários mais justos, aspecto pontuado pela nossa colaboradora.

Ao falar dos desafios, ela afirma que o mundo está melhor: afirmação que representa vitórias diante dos obstáculos vivenciados na vida profissional. Associamos tais vitórias ao investimento feito pelas mulheres no último século a fim de estabelecer relações de poder horizontalizadas no campo profissional.

Na entrevista, a autora argumenta sobre essas vitórias tomando como exemplo o direito ao voto. Ainda hoje as mulheres têm muito a conquistar, por exemplo, no campo da política, pois ainda se registra entre nós a necessidade de mais mulheres na política partidária. Mas, do início do século XX até os dias atuais, as mulheres têm assumido cargos legislativos, executivos e judiciários no cenário político brasileiro.

No contexto político brasileiro, nossa entrevistada representa a ação política na construção de um “mundo melhor”. Considerando que todo fazer humano é parte de uma política não convencional, não institucionalizada, mas marcada pelas relações de poder que compõe a sociedade, ela exemplifica a ação feminina na construção de um mundo melhor.

Conforme afirma, “se de algum jeito não consigo, recomeço...”

Da mesma forma, que recomeça até a vitória, conta para o(a) leitor(a) que às vezes desistir é estratégico em um determinado contexto. Essas reflexões oferecem diálogos relevantes com os(as) nossos(as) leitores(as), pois oferecem a compreensão de como a mulher contemporânea se insere no mercado, deixa sua marca e, com suas peculiaridades, contribui para práticas cada vez mais humanizados e horizontais nas relações que envolvem o fazer do contador e do administrador. Ações marcadas pela igualdade de direitos e pela valorização do fazer humano, reconhecendo nas mulheres o mesmo potencial para o trabalho neste campo que os homens apresentam.

Neste sentido, abrimos o diálogo para os homens e as mulheres, que contribuem cotidianamente para que os profissionais dessa área atuem sempre com ética e compromisso, respeitando as diferenças, valorizando o trabalho do outro e estabelecendo relações de poder horizontais.

Boa leitura.

SUMÁRIO

EDITORIAL..... 2

ENTREVISTA..... 5

Entrevistado: Magda G. Quintiliano

**ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA COMO
ESTRATÉGIA DE SUPRIR A DEMANDA ENERGÉTICA BRASILEIRA.....12**

Rodolfo Nunes | Caroline Ribeiro Souza | Rodrigo Batista

**ANÁLISE DO CONSUMO DE SUPRIMENTOS PARA IMPRESSÃO EM UMA
INDÚSTRIA DE CONFECÇÕES E PROPOSTA DE REDUÇÃO ATRAVÉS DAS
POLÍTICAS DE TI VERDE35**

Jean Lucas Rosa | Rita de Cássia Ribeiro Carvalho

**CONTROLE DE ESTOQUE ATRAVÉS DO QR CODE E DA CURVA ABC:
UM ESTUDO DE CASO EM UM ESTOQUE DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO45**

Marco Túlio Domingues Costa | Matheus Garcia Pereira

**A POSSIBILIDADE DE CONSIDERAÇÃO DO DIREITO À SAÚDE COMO *JUS
COGENS* NO CONTEXTO DA PANDEMIA ORIUNDA DA COVID-19: UMA ANÁLISE
HIPOTÉTICA 64**

José Marcelo Fraga Rios | Renata Maia Peres | Wilson Machado Enes

**A ADOÇÃO DE FERRAMENTAS DIGITAIS NOS CURSOS DE CIÊNCIAS
CONTÁBEIS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS: UMA
ADEQUAÇÃO AOS NOVOS RUMOS DA PROFISSÃO..... 80**

Anselmo Sebastião Botelho | Cristiano de Oliveira Romualdo da Silva | Elder Néilton Gomes Lamounier
José Roberto de Souza Francisco

ENTREVISTA

Entrevistada: **Magda G. Quintiliano**

Entrevista realizada em setembro de 2022, por Nivânia Rodrigues Santos, do 8º período de Pedagogia da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG Cláudio).

A “Revista Ciências Gerenciais em Foco” (RCGF) apresenta, na Seção “Entrevistas: Diálogos Pertinentes”, entrevista com a advogada Magda G. Quintiliano, pós-graduada em Direito Empresarial, Direito da Mineração e Direito Tributário. Visamos demonstrar, brevemente, sua atuação profissional no mercado de trabalho.

O mercado de trabalho no Brasil tem passado por transformações desde o início da nossa industrialização tardia, quando comparada com os países mais industrializados do mundo. As mulheres aos poucos foram ocupando espaços no mercado antes exclusivos ou reservados aos homens. O trabalho doméstico – não remunerado – ou os de cuidados, como costureiras, enfermeiras, faxineiras, cozinheiras e, principalmente, professoras é exercido majoritariamente por mulheres. Os homens também estão ocupando espaços dominados pelas mulheres, contudo com um salário maior, injustamente.

Este cenário de desigualdade salarial e de ocupação de postos de trabalho tem mudando, apesar de ainda estar muito longe do ideal. Hoje as mulheres estão marcando presença em todos os setores do mercado, inclusive em cargos de liderança. No ensino superior, elas já são maioria. Certamente, teremos em um futuro, ainda impreciso, equiparação salarial e laboral.

As mulheres estão na política, nas engenharias, no comércio, na aviação, nos escritórios de contabilidade e de advocacia. Elas estão mudando a cara do mercado, pois muitas delas são empreendedoras, doutoras, diretoras, presidentes de conglomerados etc. Felizmente, elas estão por toda parte.

1. Como é ser mulher em um mercado de trabalho majoritariamente masculino, como o da mineração?

Para falar a verdade, eu nunca me senti diferente por ser mulher nesse ambiente. A empresa em que sempre trabalhei era dirigida por uma mulher e acho que isso facilitou muito. Depois que ela faleceu, o filho assumiu a direção e nada mudou. Sei que não é assim na grande maioria das empresas, pois o ambiente masculino ainda é majoritário. Tive sorte.

2. Qual os desafios para a consolidação de carreira dentro deste mercado, levando-se em consideração a desigualdade de gênero?

A cada época ocorrem lutas diferentes com desafios diferentes. A história nos mostra que os desafios serão vencidos, quaisquer que sejam eles. É apenas uma questão de tempo. Há uma pessoa que tenho em minha mais alta estima, Dr. Tiago de Matos, um advogado notável, ele me disse um dia que o mundo está melhor, apesar de tudo. Depois de muito brigar comigo mesma, em razão de uma época em que enxergava apenas a maldade do mundo, fui convencida por ele. O mundo está melhor porque desafios foram vencidos. A igualdade de gêneros ainda será alcançada, resguardadas as diferenças existentes entre os sexos feminino e masculino. Pode ser um caminho um pouco longo, um pouco árduo, inclusive com homens e mesmo mulheres sendo contra a igualdade. Mas o fato é que é um caminho sem volta. Ainda bem!

3. Em algum momento, o fato de ser mulher atrapalhou sua trajetória profissional?

Como já disse, eu nunca senti nenhum obstáculo. Mas, por outro lado, eu não sou de ficar questionando se estão ou não me dando espaço. Eu vou lá e tento conquistar o meu espaço. Se de algum jeito não consigo, recomeço de outra maneira e, no final, chego exatamente aonde deveria chegar, sem, no entanto, prejudicar ninguém. Importante, também, saber desistir de algo que você entendia ser o melhor e que na verdade não era o melhor. Desistir não é um sinal de fracasso. É uma opção que pode ser a melhor naquele momento.

4. A entrada de mulheres em cargos de liderança, apesar de não ser muito comum, tem acontecido. Como o mercado tem reagido a esta situação?

Acho que é uma coisa natural a mulher alcançar cargos de liderança. Como disse antes, é um caminho sem volta. Veja que, no passado, a mulher sequer tinha direito ao voto. Hoje temos mulheres candidatas à presidência da República. É uma questão de tempo e de luta. Várias conquistas das mulheres não foram vividas por quem lutou por elas. Então, podemos até não chegar a ver tantas mulheres quanto gostaríamos na liderança de empresas e governos, mas a cada dia mais mulheres alcançarão isso. O mercado ainda é um ambiente muito masculino, mas isso vem mudando ao longo do tempo. E o que não deve ser feito é polarizar o tema, pois a polarização sempre será um problema em qualquer situação.

5. Que conselho(s) você daria para as mulheres que estão ingressando no mercado de trabalho?

Se dediquem, estudem, enfrentem! Sem medo! A competência, a inteligência e a capacidade de se colocar no lugar das pessoas – ser empático – ainda são, para mim, junto com o espírito de liderança, os itens mais importantes. Não se deixem intimidar. Não precisa haver brigas para conseguir um cargo de gestão. Apenas faça a sua parte e ignore aqueles que não acreditam em vocês. Não se esqueçam que em alguma situação, desistir também poderá ser uma opção. Sem culpa.

6. Engajamento, inspiração e ideal, esses três elementos formam a tríade perfeita para que uma empresa não seja apenas produtiva e rentável, mas também comprometida com uma causa maior, seja ela social, ambiental ou política. A empresa em que você trabalha, no geral, está preparada para ser mensageira dessa bandeira?

Antes mesmo dessas questões entrarem na pauta das empresas e dos governos, a empresa sempre teve a postura, mesmo que de forma intuitiva, de valorizar os seus colaboradores e se preocupar com as pessoas e o meio ambiente ao seu redor, sem se sentir na obrigação de mostrar isso para o mundo. Então, para a empresa, não há nada de novo nesse sentido. A Presidente anterior, acho que por ser mulher, inseriu essa cultura na empresa e essa bandeira sempre esteve hasteada na empresa.

7. Investir em questões como engajamento, inspiração e ideal, citadas na pergunta anterior, é uma estratégia de retenção dos funcionários/colaboradores? Se não é, de qualquer forma a existência dessas atividades e de outras ações da empresa, nesse sentido, acabam sendo fatores que ajudam na retenção dos funcionários/colaboradores?

Com certeza é uma forma de retenção de colaboradores e a empresa sempre investiu muito na formação deles, seja em treinamentos, valorização, em um ambiente de trabalho no qual todos acreditam e confiam na equipe, cuja rotatividade é muito baixa. E essa taxa de rotatividade demonstra o engajamento da empresa em manter seus colaboradores. Afinal, apesar da tecnologia ser muito importante, os recursos humanos ainda continuam sendo o que há de melhor numa empresa.

8. Com anos de carreira na mesma empresa, como você se mantém motivada para exercer o mesmo cargo? Conte-nos um pouco sobre isso.

A motivação vem de dentro. Nunca do lado de fora. Eu amo o que eu faço e amo a empresa em que eu trabalho. E quando digo amo, é porque eu amo mesmo. O meu trabalho e a empresa que me acolheram me proporcionaram muita coisa na minha vida, seja em questões materiais ou não. Problemas sempre existem, mas se não nos tratarmos como vítimas da situação, tudo fica mais fácil de resolver.

9. O que a mineração brasileira exige de um advogado tributarista?

Ser tributarista nesse país não é um trabalho fácil, como tantas outras profissões. Mas, tantas leis, tantas alterações diárias nas leis, tantas obrigações acessórias. Tudo é muito complexo. Então, não só a mineração, mas todos os ramos de atividade exigem muito de um advogado tributarista. Você tem que ficar o tempo todo atenta às leis e decisões dos tribunais que, por vezes, não tem sentido algum para quem não está na área. Então é muito estudo, leitura e atenção a prazos. Especialmente atenção nos prazos, pois, por exemplo, um tributo que não

incide hoje em uma determinada operação poderá passar a incidir amanhã e se você não está atenta a esse marco temporal e não recolhe o tributo que passou a ser devido, o fisco poderá cobrar no prazo de cinco anos com juros e multas. Imagina receber uma conta daqui a cinco anos de uma situação que não foi identificada e que poderia ter sido evitada? E o inverso também é verdadeiro. Imagina continuar recolhendo um tributo que não é devido. Seria um prejuízo grande para a empresa. Conheço um advogado brilhante, Dr Lindolfo Pereira, que diz que advogado que perde prazo não merece ser chamado de advogado. Então, a atenção aos prazos é inegociável.

10. O que o Direito Minerário tem de diferente?

Os conceitos são os mesmos do Direito Tributário, em geral. Existem algumas poucas situações específicas na mineração, como é o caso da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM). Apesar de não ser considerado tributo, a CFEM tem características de tributo e é devida pelo minerador como forma de compensar o uso da substância mineral. Exceto a CFEM, todos os demais tributos têm o mesmo padrão dos tributos de outras atividades. Há, inclusive, outras atividades em que o Direito Tributário é muito mais complexo.

11. Direito Tributário trata de valores públicos. Sendo assim, faz sentido “privatizar” a decisão sobre litígios envolvendo a matéria?

Apesar do Direito Tributário ser um ramo do direito público, a composição/conciliação é muito importante e a máquina estatal é ineficiente para cumprir esse papel de conciliador. Sou a favor da privatização de tudo que pode ser privatizado. O Estado deve ser responsável pelo que é estratégico e essencial. A morosidade do Estado é gigante porque é responsável por uma série de assuntos que estariam melhor na mão de particulares. As empresas, e não apenas elas, necessitam de celeridade na solução dos litígios. E, convenhamos, são as empresas – patrões e empregados – que geram riquezas para o país. Há uma imagem errada dos empresários, como se eles se preocupassem apenas com seus lucros. Ora, sem empresas um país não tem economia. O capital é essencial. Se eu tivesse um capital grande, acho que não me arriscaria a empreender, pois é uma atividade muito complexa, especialmente no Brasil.

12. Quais os problemas mais comuns na criação de programas socioambientais?

Um dos problemas que considero mais grave é o fato de as empresas ainda precisarem conviver com a incoerência entre o que as pessoas acham social e ambientalmente justo e o que elas realmente “vivem”. Ao mesmo tempo que existe uma cobrança sobre uma “política verde”, as pessoas ainda preferem os produtos de baixo custo que, em sua maioria, não são sustentáveis. Então, o custo é um fator determinante nos programas socioambientais. Mudar uma linha de produção para que o seu produto seja ambientalmente sustentável para que ele fique

“encalhado” porque seu custo será maior é um impeditivo para a implementação de um programa com tecnologia inteligente e inovadora. Os modelos tradicionais de produção ainda têm um custo menor e o consumidor ainda prefere um preço menor. Cabe às empresas encontrarem uma forma de driblar as dificuldades e buscar conscientizar o consumidor do valor agregado que a sustentabilidade carrega no produto. Para uma parte da nova geração, essa consciência já está sendo ensinada desde o berço nas escolas e até em desenhos animados. Porém, para a geração atual, essa consciência ainda está dormente. Tarefa difícil.

13. Quando se fala em preservação do meio ambiente, pensa-se também nos modelos de descarte que causam danos ao meio ambiente, podemos citar as tragédias de Mariana (MG) e Brumadinho (MG), onde mineradoras faziam o descarte indevido dos rejeitos da mineração. Existe alguma política de incentivo ao descarte consciente na empresa para a qual trabalha?

Os rompimentos das Barragens de Mariana e Brumadinho foram uma tragédia, tanto do ponto de vista ambiental – Mariana (MG) – quanto do ponto de vista de número de vidas ceifadas – Brumadinho (MG). Em ambas as situações, as barragens eram antigas e estavam com os fatores de estabilidade fora dos padrões. As empresas não tomaram os devidos cuidados. Entretanto, tratar todas as mineradoras da mesma forma, entendo que não é o mais correto. As barragens da mineradora para qual trabalho tem outro tipo de rejeito, tem um comportamento totalmente diferente do rejeito de minério de ferro, que era o que estava contido em ambas as barragens que romperam. Aristóteles já dizia que “devemos tratar igualmente os iguais e desigualmente os desiguais, na medida de sua desigualdade”. Mas, como a legislação, após o rompimento, determinou que todas as mineradoras são iguais e devem cumprir as mesmas obrigações relacionadas as barragens, independentemente do tipo de rejeito, por isso a empresa está desativando as barragens de rejeitos e implementando vários sistemas de segurança. Além disso, está desenvolvendo sistemas de desaguamento de rejeitos, objetivando minimizar, ao máximo, o lançamento de rejeito em barragens. Cumpre ressaltar que o descarte consciente de rejeito sempre aconteceu na empresa. Todas as suas barragens eram monitoradas e controladas e nunca houve qualquer tipo de incidente.

14. Uma atualização em 2015 fez com que as normas tivessem uma organização que facilitasse a formação de um sistema de gestão integrado (SGI) da ISO 9001+14001. Contudo, as normas da família 9000 estabelecem requisitos exclusivos para a qualidade, enquanto as da família 14000 estabelecem padrões de gestão ambiental. A mineradora onde você trabalha tem o selo ISO 9001. Que normas a empresa propõe para o meio ambiente, de forma que sejam efetivas, a fim de não só obter uma certificação, mas, também, uma preocupação real com o impacto ambiental?

As mineradoras são extremamente cobradas pelos órgãos ambientais. Para se conseguir uma

licença ambiental, hoje em dia, objetivando o aproveitamento econômico de um minério, leva-se um tempo muito grande, ou seja, anos, e devem ser cumpridos vários requisitos. Então, as iniciativas já vêm como uma obrigação legal. Por exemplo, para se conseguir uma licença para lavrar em determinada mina, devem ser efetuados levantamentos de toda a flora, fauna, patrimônio cultural, cavernas, executado programa de educação ambiental junto à comunidade, feitas compensações ambientais, que é a troca de uma área que será afetada pela mineração por outra área do mesmo tamanho ou maior que contenha o mesmo bioma etc. Portanto, o licenciamento envolve um universo de comprovações por parte da empresa para assegurar ao Estado que a atividade que será desempenhada é compatível com os princípios básicos de preservação e recuperação do ecossistema afetado. E após obtido o licenciamento, a empresa obriga-se a efetuar monitoramentos periódicos a serem apresentados aos órgãos ambientais, assegurando que o bioma não foi afetado pela atividade da mineração. Tanto os levantamentos antes da obtenção do licenciamento quanto o monitoramento após o licenciamento são efetuados por empresas especializadas contratadas especificamente para esse fim. Mas mesmo com tantas exigências, a empresa ainda se preocupa sobremaneira com o impacto que sua atividade causa ao meio ambiente e, por isso, não apenas as áreas de minas são monitoradas, mas toda as áreas da empresa. A certificação é extremamente importante, mas no final é apenas papel que algumas empresas têm na parede. Posso atestar que a empresa tem a preocupação real com o meio ambiente e a certificação será uma consequência que virá ao longo do tempo.

15. Você acha que os modelos de descarte atuais serão substituídos por novos modelos?

Acho que todo e qualquer descarte de qualquer material será substituído por novos modelos mais eficientes. Não só o rejeito de mineração, mas o próprio lixo urbano, até mesmo em razão do marco regulatório de saneamento. O planeta não sobreviverá muito tempo se o descarte não for racionalizado. Não haverá mundo para tanto lixo e resíduo. Hoje, no setor da mineração, a grande preocupação é justamente o descarte de rejeito. Há um programa chamado “Mining Hub” – Hub da Mineração – que é uma iniciativa de inovação aberta voltada a todos os integrantes da cadeia de mineração. Há muitas *startups*, que estão desenvolvendo vários projetos específicos de descarte de rejeito, sendo financiadas por grandes mineradoras. Pelos projetos financiados, podemos perceber o quanto as mineradoras estão preocupadas com a questão rejeito. São vários projetos buscando soluções para o descarte de forma segura e não prejudicial ao meio ambiente. Esse programa tem gerado bons frutos na questão de novas formas de descarte de resíduos.

16. Na sua opinião, o mundo está mais consciente das necessidades de preservação do meio ambiente e dos recursos naturais para que gerações futuras possam deles usufruir?

Acho que ainda falta muito para essa conscientização global, que é a desejável. Mas da mesma forma que as mulheres na liderança, a conscientização sobre a preservação do meio ambiente,

também, é um caminho sem volta. Sem a preservação, a raça humana está condenada a desaparecer. Não haverá geração futura em algum momento se o meio ambiente for afetado de forma irreversível. Mas enquanto os pobres mortais estão preocupados em preservar a raça humana, loucos como o presidente russo estão arriscando desaparecer com o planeta ao ameaçar iniciar uma guerra nuclear. A raça humana ainda tem uma longa jornada pela frente ou não.

ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA COMO ESTRATÉGIA DE SUPRIR A DEMANDA ENERGÉTICA BRASILEIRA

STUDY ON THE USE OF SOLAR PHOTOVOLTAIC ENERGY AS A STRATEGY TO SUPPLY THE BRAZILIAN ENERGY DEMAND

Rodolfo Nunes¹

Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG Passos)

Caroline Ribeiro Souza²

Universidade do Estado de Minas Gerais

Rodrigo Batista³

RESUMO: Ao comparar o Brasil com os países líderes em produção de energia solar, observa-se que a irradiação desses países é menor que a do Brasil, demonstra-se, assim, o potencial energético fotovoltaico do país. O objetivo do trabalho é avaliar as características brasileiras em relação aos países líderes no uso da energia solar fotovoltaica. Para isso, foi desenvolvida uma pesquisa descritiva, qualitativa e bibliográfica/documental comparando o Brasil com quatro países na utilização de energia solar. Como resultado, observou-se que os impostos e a ausência de benefícios inviabilizam a inovação tecnológica e a ampliação do potencial da energia fotovoltaica no país, de modo que seria necessário implementar e estimular uma política pública setorial para as empresas e as indústrias se instalarem no país e, assim, aproveitar o potencial energético.

PALAVRAS-CHAVE: Energia Fotovoltaica. Potencial Energético. Custo-benefício.

ABSTRACT: When comparing Brazil with the leading countries in solar energy production, it is observed that the irradiation of these countries is lower than Brazil, thus demonstrating the country's photovoltaic energy potential. The objective of the work is to evaluate the Brazilian characteristics in relation to the leading countries in the use of photovoltaic solar energy. For this, a descriptive, qualitative and bibliographic/documentary research was developed comparing Brazil with four countries in the use of solar energy. As a result, it was observed that taxes and the absence of benefits make technological innovation and the expansion of the potential of photovoltaic energy in the country unfeasible, so that it would be necessary to implement and stimulate a sectorial public policy for companies and industries to settle in the country. country and thus take advantage of the energy potential.

KEYWORDS: Energy Photovoltaics; Energy Potential; Cost-Benefit.

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG Passos); <https://orcid.org/0000-0003-3075-2177>; rodolfonunes@usp.br.

² caroline.2192056@discente.uemg.br.

³ rmcampos@outlook.com

INTRODUÇÃO

Segundo o levantamento realizado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) no ano de 2020, o consumo de eletricidade no Brasil está aumentando significativamente e, entre os anos de 2019 a 2020, observou-se uma progressão de 1,3%, especialmente pelo crescimento do uso residencial e comercial de 4,8 TWh e 4,1 TWh, respectivamente (EPE, 2020).

Atualmente, a energia elétrica é considerada essencial para a sobrevivência humana, sendo nitidamente observada na crise energética no estado do Amapá em novembro de 2020, que, após uma tempestade severa, houve o comprometimento dos três mais importantes transformadores da subestação do estado, causando inúmeros impactos sociais como, por exemplo, falta da água encanada, água mineral e gelo; interrupção dos serviços de internet, telefonia, caixa eletrônico, máquinas de cartão, bomba de posto de gasolina, sinais de trânsito, entre outros.

Além desse caso isolado no Amapá, os especialistas estão preocupados com o abastecimento energético devido à estiagem que apresentou um valor histórico no país, pois foi considerada a mais severa dos últimos 91 anos. Como as hidrelétricas são responsáveis pela maior parte de abastecimento do Brasil, é possível ocorrer risco de racionamento e apagões, além do aumento no valor da fatura devido à utilização da energia termoeletrica que ocorre através da queima de combustíveis fósseis que, por sua vez, aumentam os poluentes na atmosfera, prejudicando ainda mais o meio ambiente.

O uso de energias renováveis é extremamente necessário devido a vários fatores como, por exemplo, a queima constante de combustível fóssil que leva a altas emissões de gás carbônico (CO₂) e, conseqüentemente, à degradação ambiental e a mudanças climáticas. Um exemplo interessante foi a Ásia que teve sua demanda energética afetada devido à escassez de energia convencional, recentemente (COLATUSO, 2018).

As mudanças climáticas exigem que ocorra a diversificação da matriz energética, visto que a sazonalidade das chuvas influencia profundamente a produção de energia no Brasil e, conseqüentemente, o planejamento energético do país. Além da energia hidráulica, a eólica também é dependente das condições climáticas em períodos de pouco vento (STEFANELLO; MARANGONI; ZEFERINO, 2018).

Como o país apresenta alta média de irradiação solar, é interessante a ampliação do uso da energia solar fotovoltaica para ajudar a suprir a demanda energética brasileira. Nesse contexto, apesar de todas as características do país demonstrarem que há uma ampla aplicação

para a energia solar fotovoltaica, há uma baixa representação dessa energia quando ela é comparada com outras fontes de energia renovável (ELMAGAL: DEMAJOROVIC, 2019).

Assim, ao compararmos o Brasil, que apresenta alta irradiação solar, com os países pioneiros que utilizam a energia solar, podemos fazer o seguinte questionamento: por quais razões a matriz energética apresenta baixa representatividade da energia solar no país?

Desta forma, o artigo apresenta o objetivo de desenvolver um comparativo sobre as condições – características – brasileiras em relação aos países que fazem uso da energia solar fotovoltaica em larga escala. Em seguida, será realizada uma análise para avaliar se a utilização dessa fonte de energia é uma solução viável tanto energética quanto financeira no contexto atual.

Esta pesquisa está estruturada em cinco seções, incluindo esta introdução. A segunda parte trata da fundamentação teórica que abrange os aspectos gerais sobre a energia solar, o custo e o benefício do seu uso, e as características de cada país no uso da energia fotovoltaica. Na terceira seção, descrevem-se a metodologia e os caminhos empregados no desenvolvimento do artigo. Na quarta parte, apresentam-se os resultados e uma análise dos dados. Por fim, a quinta seção é dedicada à conclusão da pesquisa.

REVISÃO DA LITERATURA

Energia Solar

O sol sempre foi utilizado como fonte de energia, contudo os métodos utilizados para aproveitar a energia solar foram evoluindo até conseguir transformá-la em eletricidade através de dispositivos denominados células fotovoltaicas que conseguem transformar a luz solar em eletricidade. As células fotovoltaicas são compostas por materiais semicondutores, normalmente silício, e com material dopante que consegue obter energia elétrica através da movimentação eletrônica (MOLINA JR., 2015).

Uma das principais características das células fotovoltaicas é que se pode utilizar dois sistemas diferentes: *on grid* e *off grid*. No sistema *on grid* – FIG. 1a –, os painéis fotovoltaicos são conectados à rede elétrica, assim o excedente de energia não utilizado é injetado na rede e o proprietário obtém créditos para utilizar em horários em que não há radiação solar. Já no sistema *off grid* – FIG. 1b –, não há conexão com a rede elétrica convencional, ou seja, a energia excedente é armazenada em baterias. Este sistema é ideal para usos em locais remotos (SOUZA; SOUZA; MINORI, 2019).

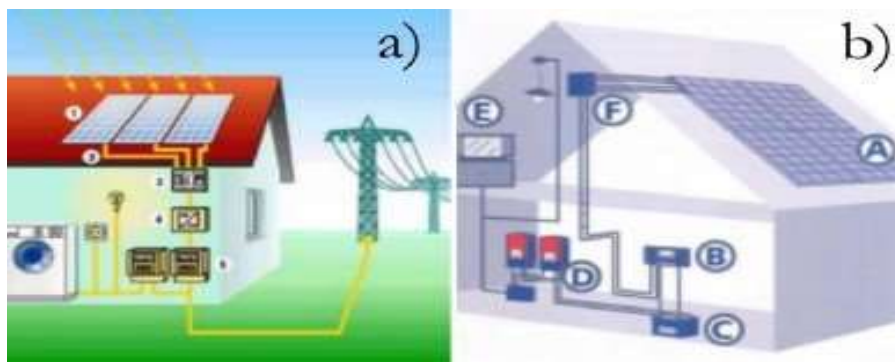


FIGURA 1 - Ilustração dos sistemas de instalação dos painéis fotovoltaicos, sendo a) *on grid* e b) *off grid*
Fonte: SOUZA; SOUZA; MINORI, 2019, n. p.

Por ser uma conversão silenciosa que utiliza uma fonte de energia limpa, renovável e inesgotável, quando instalado, o sistema consegue compensar toda a energia consumida por uma residência ou empresa de pequeno porte, reduzindo a conta de luz a um gasto mensal mínimo, contudo paga-se apenas a taxa do uso de rede, a iluminação pública, entre outros tributos. Portanto, essa vantagem tem estimulado as pessoas físicas e jurídicas a investirem nessa tecnologia (COSTA *et al.*, 2020).

Ao avaliar a matriz elétrica brasileira em relação à distribuição de micro e minigeração que é definido pela Resolução Normativa nº 687 da Aneel (2015), como qualquer geração igual ou inferior a 3MW com principal aplicação em uma geração compartilhada, observa-se um crescimento muito significativo de 92,2% do ano de 2018 a 2019 e apresenta-se, nos dias atuais, como a principal responsável pela distribuição das micro e minigerações de energia elétrica de 2019, como demonstrado na FIG. 2 (EPE, 2020).



FIGURA 2 – Porcentagem de participação das principais fontes de micro e minigeração distribuída em 2019
Fonte: EPE, 2020, n. p.

Além da necessidade da diversificação da matriz energética brasileira, uma possível característica do Brasil que impulsiona o uso da energia solar fotovoltaica está relacionada à região demográfica do país que está localizada em uma área tropical com índice de irradiação solar considerado alto (PEREIRA *et al.*, 2017), conforme é mostrado na FIG. 3.

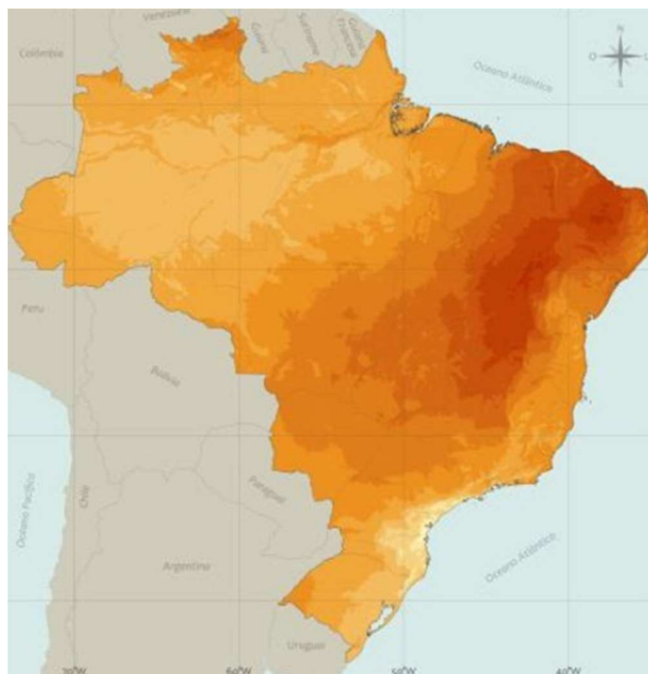


FIGURA 3 – Média de irradiação solar no Brasil. Quanto mais escuro, mais irradiação
Fonte: PEREIRA *et al.*, 2017, n. p.

Também é importante ressaltar que o Estado pode intervir no mercado de energia elétrica através da formulação de políticas energéticas, definição dos planejamentos energéticos e regulação deste mercado. Com as políticas públicas, o governo pode orientar as diretrizes do desenvolvimento do setor oferecendo incentivos financeiros nas formas fiscais, creditícias ou tarifárias (BAJAY; BADANHAN, 2002).

No Brasil, as primeiras políticas públicas aplicadas à energia solar foram definidas pelas Resoluções Normativas nº 481/2012 e nº 482/2012. A primeira permitiu que projetos entre 30 a 300 MW com fontes renováveis apresentassem descontos de 80% nas Tarifas de Uso dos Sistemas de Transmissão e Distribuição (TUST e TUSD) nos 10 primeiros anos de operação com início até fim de 2017. Já a segunda descreve as regras de micro e minigeração através do sistema de compensação de energia elétrica (ANEEL, 2012a; ANEEL, 2012b).

Além dos incentivos e da criação de políticas públicas, a diversificação e o uso de novas tecnologias energéticas também apresentam um impacto social através da abertura de áreas de

profissionalização. O número de empregos gerados diretamente por energias renováveis no ano de 2016 (IRENA, 2016) está demonstrado na FIG. 4.

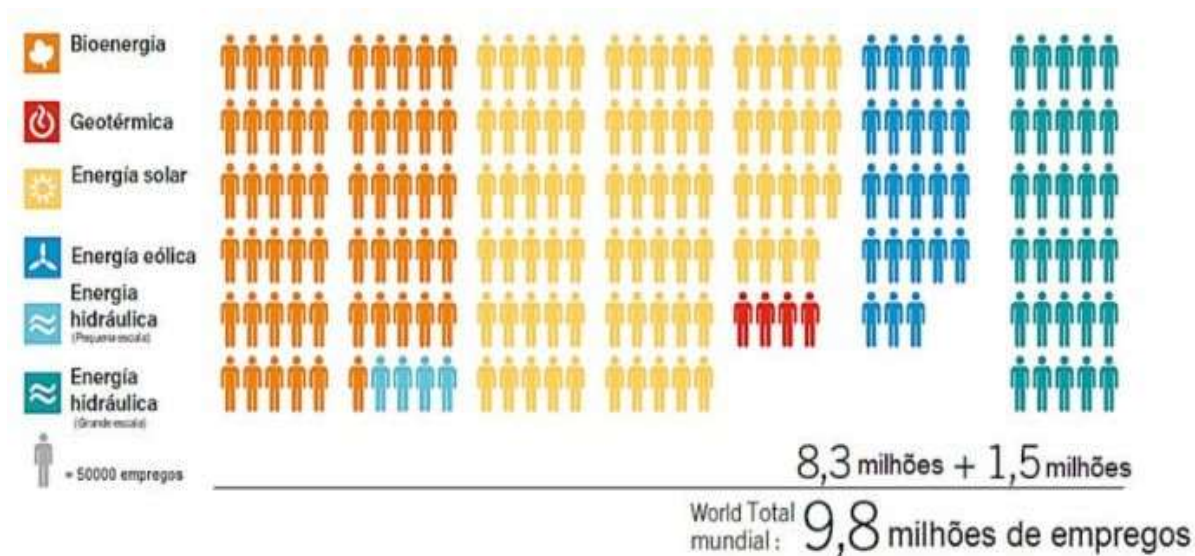


FIGURA 4 – Empregos gerados mundialmente por energias renováveis, no ano de 2016
Fonte: IRENA, 2016, n. p.

Ao compararmos com as outras energias renováveis, a energia solar é a que mais gera empregos, sendo responsável por 3,95 milhões no ano de 2016, que é referente a 40,3% de toda a geração mundial das energias renováveis. Outra característica muito interessante é que o Brasil é detentor de 95% das reservas mundiais de silício que é a matéria-prima principal para a produção das células fotovoltaicas policristalinas comercializadas atualmente. Portanto, é uma possível alternativa incentivar fábricas para a produção de células fotovoltaicas no país, assim se reduz significativamente o custo de produção e de venda (BRASIL, 2015a).

Relação custo x benefício da energia solar fotovoltaica

Ao avaliar o custo da energia solar fotovoltaica, observa-se que de 2008 a 2012 o preço médio de venda dos módulos caiu aproximadamente 80%, resultado da maturação da tecnologia que tornou o processo mais eficiente e reduziu significativamente os seus custos. Além disso, o estudo realizado pelo *European Technology and Innovation Platform Photovoltaic* constatou que os preços dos módulos fotovoltaicos foram reduzidos significativamente nos últimos anos, tornando-a mais atrativa (GONÇALVES; CUNHA; RHEINGANTZ, 2017; PHILIPPS *et al.*, 2015).

Além disso, o estudo realizado por Apolônio (2014) confirma que os avanços tecnológicos desses sistemas, com o investimento de diversos países, tornam a energia solar

mais acessível, incentivando a exploração de fontes renováveis, além de estimular a diversificação das matrizes energéticas de cada país.

Com alto potencial para aplicação no Brasil, devido às condições climáticas locais, o desenvolvimento da tecnologia chama a atenção, especialmente pelas vantagens e especificidades da energia fotovoltaica como a baixa manutenção, a possibilidade de instalar de baixas a elevadas potências e por apresentar característica modular que permite a ampliação do sistema conforme a necessidade do usuário (COSTA *et al.*, 2020).

Devido a sua ampla aplicabilidade, é importante ressaltar que a tecnologia fotovoltaica pode ser integrada às edificações que não ocupam área extra, pois não interferem negativamente no seu entorno, e quando é sobreposta à estrutura é considerado um material de vedação extra, portanto passa a ser considerado um edifício sustentável, conseqüentemente (GONÇALVES; CUNHA; RHEINGANTZ, 2017).

Uma das principais vantagens da energia solar fotovoltaica é ser considerada uma fonte limpa durante todo o seu processo de conversão, não resultando em nenhuma emissão sonora ou de gases em seu uso (ROSA; GASPARIN, 2016; CHO; LIM; YOO, 2017; GUO *et al.*, 2019). Além disso, ela é considerada a fonte de energia mais abundante no mundo, e o Brasil apresenta grande potencial devido a sua geolocalização (SILVA, 2015).

A energia solar fotovoltaica caracteriza-se por apresentar uma manutenção mínima referente à limpeza de galhos ou detritos que possam prejudicar a passagem da radiação em sua superfície. Ela apresenta uma vida útil de 25 anos e está em constante aprimoramento para ser mais potente e com um custo menor, o que a torna cada vez mais viável economicamente (SHAN; YANG, 2019; DUBEY; TRIPATHI, 2019; JIA; ALVA; FANG, 2019). É possível utilizá-la em locais de difícil acesso ou remotos, visto que o sistema *off grid* não necessita de investimento em linhas de transmissão. Por fim, o seu uso auxilia no aumento da segurança energética e da redução do uso de fontes de energias poluentes pelos países (AKARSLAN *apud* SAHIN, 2012).

Já em relação às desvantagens, as tecnologias de conversão ainda são consideradas relativamente caras ou com custos superiores às demais fontes de energia, especialmente as não renováveis (CORIA; PENIZZOTTO; PRINGLES, 2019). Além disso, a energia produzida depende de situações climáticas e, em casos de sistemas *off grid*, pode apresentar variações diárias na produção de energia conforme o grau de nebulosidade (SEME, 2019).

As técnicas de armazenamento da energia são pouco eficientes quando comparadas às de energias dos combustíveis fósseis e das hidrelétricas (CORIA; PENIZZOTTO; PRINGLES, 2019). Por fim, os seus rendimentos, até o avanço tecnológico obtido em agosto de 2021, são considerados baixos, com máximo de 25% de conversão (DUBEY; TRIPATHI, 2019; JIA; ALVA, FANG., 2019).

Os países e a relação com a energia solar

Estados Unidos

A partir da década de 1980, os Estados Unidos foram um dos pioneiros ao começarem a investir na tecnologia da energia solar fotovoltaica em larga escala que, em conjunto com as políticas públicas favoráveis relacionadas ao projeto *Solar America Initiative*, tornou-se o mercado de energia solar mais competitivo no mundo (TIMILSINA; KURDGELASHVILI; NARBEL, 2012).

A iniciativa americana garantia recursos de pesquisa e de desenvolvimento na área, além de financiamentos especiais para a compra de equipamentos, descontos e empréstimos que poderiam cobrir até 50% das instalações. Outros parâmetros importantes também foram a dedução de impostos e o sistema *net metering*, parcela da energia não consumida que pode ser usada pela concessionária e creditada para consumo futuro (EPE, 2014).

Uma inovação que os Estados Unidos desenvolveram foi um modelo de negócio denominado de terceiro proprietário do sistema de geração solar fotovoltaico. Esse indivíduo era responsável pela instalação do sistema, com posse do material na propriedade do cliente, assim, ele era remunerado pela venda da energia gerada. A vantagem era que poderia garantir acesso à energia elétrica do sistema sem nenhum custo de aquisição, manutenção e operação (SEEL; BARBOSE; WISER, 2014).

De acordo com o relatório da Solar Energy Industries Association (Associação de Indústrias de Energia Solar) (2015), a estabilidade política e os regulamentos criados pelo país foram fundamentais para que a energia solar crescesse no território estadunidense devido à geração de recursos de investimento e a um cenário apropriado para o planejamento do setor em longo prazo. Essas circunstâncias permitiram o desenvolvimento e o aperfeiçoamento tecnológico dos equipamentos utilizados na conversão, além da expansão das plantas geradoras e as suas modalidades de negócios.

Alemanha

Houve uma grande comoção por parte da opinião pública referente a mudanças na matriz energética na Alemanha, que acabou resultando em um movimento que fez diferença junto aos parlamentares alemães, destacando-se o contexto de Chernobyl de 1986, com as políticas e debates sobre mudanças climáticas (JACOBSSON; LAUBER, 2006).

Nos anos de 1991 a 1995, a primeira política foi estabelecida e voltada para a geração de energia elétrica renovável através das células fotovoltaicas. Desenvolveu-se, a partir daí, o projeto denominado “Iniciativa 1.000 Telhados Solares” no país. A política foi repetida nos anos de 1999 a 2003 com o projeto reformulado para “Iniciativa 10.000 Telhados Solares” com incentivos de empréstimos com baixos juros garantidos pelo banco de desenvolvimento da Alemanha KfW (GRAU; HUO; NEUHOFF, 2012).

Em 2000, foi promulgada a expansão do Ato de Fontes Renováveis de Energia que permitiu o acesso de empreendimentos à geração de fontes renováveis à rede e o esquema *feed-in tariff* (FIT) que garante uma remuneração ao gerador para cada unidade de eletricidade alimentada na rede com contratos de longo prazo de 20 anos. Assim, a tarifa tem um diferencial significativo para cada unidade de eletricidade gerada e cláusulas com redução de preços ao longo do tempo. Os incentivos foram fundamentais para aumentar a produção de energia solar que passou de 6,3%, no ano de 2000, para mais de 15%, no ano de 2008 (MENDONÇA; JACOBS, 2009).

Além dos incentivos, foram desenvolvidos programas de empréstimos e de subsídios em níveis federal e estadual para a compra de sistemas visando estimular os investimentos e os projetos de pesquisa em desenvolvimento nessa tecnologia com redução expressiva do preço de 52%, entre 2006 e 2011 (GRAU; HUO; NEUHOFF, 2012).

Apesar do modelo adotado ser um desafio pelo contínuo apoio público voltado a sua expansão, a Alemanha é um exemplo na região europeia e internacional em utilização das energias renováveis, acima de líderes de mercado como China, Japão e Estados Unidos por manter seus incentivos legais e financeiros para a estabilidade do mercado, utilizando legislações claras e transparentes (WIRTH; SCHNEIDER, 2021).

Japão

Até os anos de 1970, a matriz energética do Japão era baseada em combustíveis fósseis. Para reduzir essa dependência, criou-se o programa nacional “Luz do Sol” para desenvolver fontes de energia não fósseis. Contudo, o programa obteve poucos resultados e, em 1980,

promulgou-se a Lei da Energia Alternativa com o principal pilar, ou seja, a energia solar. Foi utilizado um orçamento de US\$ 6 bilhões em pesquisas para o desenvolvimento dessa tecnologia entre os anos de 1980 e 1990, no país. Em 1993, o programa ampliou os recursos para a criação da indústria fotovoltaica japonesa e seu mercado (CHOWDHURY *et al.*, 2014).

Entre 1993 e 2000, foram desenvolvidos vários projetos para estimular o mercado de energia solar, contudo, entre 2007 e 2008, o governo reduziu a ajuda, conseqüentemente, houve redução das instalações. Assim, em 2009 foi promulgada a lei referente à Promoção do Uso de Fontes de Energia Não Fósseis para que se criassem subsídios para os sistemas fotovoltaicos residenciais e a compra da energia excedente (FIT) (AVRIL *et al.*, 2012).

Com a meta do governo para dobrar a sua capacidade instalada de energia solar até 2020, houve um investimento significativo, que em 2017 alcançou uma capacidade de 110% em relação à anterior (IEA, 2018). Assim, a previsão relacionada aos anos 2030 até 2050 é que o Japão consiga atingir um aumento de capacidade referente a 100% e 200%, respectivamente (MATSUBARA, 2018).

China

Em 2009, na Conferência de Copenhague, a China assumiu um compromisso perante o mundo relacionado às reduções de CO₂, ou seja, o governo comprometeu-se em reduzir de 40% a 45% até 2020 em relação aos níveis de 2005 a emissões de CO₂. Com essa meta, o país atende ao esperado e às visões em longo prazo do planejamento econômico e social (YUAN; HOU; XU, 2012).

Para atingir a meta, em 2009, o país promoveu várias políticas de mercado para a geração de energia solar fotovoltaica como o programa *Golden Sun* com projetos de grande escala e tarifas FIT – feed-in⁴–, além disso, as iniciativas têm programas de médio a longo prazo de desenvolvimento sustentável. Outro incentivo foram subsídios para investidores que utilizassem geração fotovoltaica direta dos fabricantes para reduzir 50% quando interligada à rede de distribuição da cidade e 70%, fora da rede de distribuição, ou seja, quando o sistema era aplicado nas áreas rurais (GRAU *et al.*, 2012).

Nos investimentos direcionados à pesquisa e ao desenvolvimento, houve o apoio ministerial através do Plano Quinquenal. Além disso, houve incentivos e benefícios para a indústria fotovoltaica como, por exemplo, redução de impostos, subsídios diretos aos

4 Uma tarifa feed-in (FIT) é uma política destinada a apoiar o desenvolvimento de fontes de energia renováveis, fornecendo aos produtores um preço garantido acima do mercado.

fabricantes, empréstimos a juros reduzidos, entre outros.

Para promover o desenvolvimento saudável, em 2013, houve a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma que definiu a nova política do FIT que se tornou uma das políticas mais vantajosas relacionadas à energia solar (IEA, 2017). Outro ponto é que com a continuidade do sistema tarifário até 2030, haverá um benefício não apenas pelo aumento da geração e de consumo de energia sustentável reduzindo a emissão de gases do efeito estufa como também aumentos reais do Produto Interno Bruto (PIB) e de geração de emprego (WEI *et al.*, 2019).

Brasil

No Brasil, apesar das condições favoráveis para a implementação da energia solar fotovoltaica, as iniciativas políticas são muito restritas. A primeira política foi implementada em 1994 através do Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios (Prodeem) para que permitisse a aquisição dos sistemas fotovoltaicos em comunidades isoladas, atendendo a 7 mil comunidades no país. Ao ser incorporada no Programa Luz para Todos, com enfoque em localidades remotas não eletrificadas, as instalações pela Eletrobrás atingiram 2.046 sistemas e 70.451 projetos no programa (ELMAGAL; DEMAJOROVIC, 2020).

A Resolução Normativa da Aneel nº 481/2012 (2012) permite que projetos fotovoltaicos com geração de até 30 MW tenham descontos de 80% nas tarifas de uso de transmissão e de distribuição nos 10 primeiros anos de operação, reduzindo significativamente o preço da energia, contudo o desconto é válido apenas para projetos que entrem em operação até o final de 2017. Assim, a resolução da Aneel estabeleceu as regras de *net metering* – medição de internet – em geração distribuída no qual as concessionárias devem cobrar apenas o saldo líquido da energia entregue, descontado da energia gerada por ele na rede (SILVEIRA; TUNA; LAMAS, 2013).

O primeiro leilão de energia de geração solar fotovoltaica ocorreu em 2013, porém não recebeu propostas. Já no sexto leilão de energia de reserva, em 2014, houve a contratação de 889,7 MW em 31 projetos de energia solar fotovoltaica. Por ser uma energia subaproveitada, o estudo desenvolvido pela EPE (2014) demonstrou que a geração depende da sua capacidade de se tornar viável economicamente, portanto é necessário um maior tempo para uma participação econômica relevante devido às limitações das políticas públicas.

Um dado importante é o Convênio ICMS 6 desenvolvido pelo Conselho Nacional de Política Fazendária (Confaz) que coloca tributos na compensação de energia o que reduz a atratividade nos sistemas de geração fotovoltaica. Segundo o governo, o tributo reduziria a sua

receita, uma vez que as distribuidoras diminuiriam as vendas, portanto a arrecadação de seus tributos. Em contrapartida, não foi considerado que seriam arrecadados impostos dos investimentos que superariam esses tributos da venda de energia (ELMAGAL; DEMAJOROVIC, 2020).

Portanto, ao comparar as motivações, observou-se que Estados Unidos, Alemanha, Japão e China focaram na implementação da energia solar para redução das emissões de CO₂ e da dependência de combustíveis fósseis e energia nucleares. Já no Brasil, a motivação foi ampliar o uso para comunidades sem acesso à energia elétrica.

Em relação aos incentivos, nos outros países, observou-se que o mix de políticas públicas, ou seja, o apoio à pesquisa e ao desenvolvimento, e a predominância do sistema FIT foram amplamente utilizados para estimular o crescimento da tecnologia. Em relação ao Brasil, as políticas demonstram-se fragmentadas e com limitações, posto que se utilizam apenas do desconto das tarifas de distribuição, transmissão e *net metering* (ELMAGAL; DEMAJOROVIC, 2020).

METODOLOGIA

A tipologia utilizada para o objetivo desse trabalho foi a descritiva, que possui a função de explicitar características do assunto estudado, relacionando variáveis por meio de observação e análise, de forma a não manipular os dados e as informações (GIL, 2019). Com isso, tem-se o intuito de avaliar as características da energia solar e a sua aplicação em um amostral dos quatros principais países que apresentam alta geração de energia solar quando comparada com o potencial e a geração do Brasil.

Assim, o procedimento utilizado foi uma pesquisa bibliográfica e documental. A parte bibliográfica entra na fundamentação teórica em relação a alguns aspectos da pesquisa e o elemento documental ambienta-se como uma análise dupla de fontes primárias e secundárias (BEUREN, 2008). Para isso, foram coletadas informações necessárias com o propósito de permitir investigar as características do Brasil e suas políticas públicas relacionadas ao tema quando comparadas com os quatro países pioneiros na geração de energia solar. Para isso, foram usadas as plataformas base do Google Acadêmico, Portal Periódico Capes e Spell para acessar os trabalhos acadêmicos e a legislação. Os decretos foram retirados de sites de órgãos públicos.

Por fim, na abordagem do problema foi utilizada uma análise qualitativa, uma vez que se busca uma análise mais significativa em relação ao objeto abordado (BEUREN, 2008).

Assim sendo, buscam-se avaliar a interação e a compreensão sobre os processos dinâmicos existentes nas políticas nacionais sobre o uso da energia solar quando comparado com outros países.

Para avaliar a viabilidade de uma instalação e geração de energia solar fotovoltaica, inicialmente, deve ser desenvolvido um projeto no qual se avalia a inclinação da latitude local para obter a maior incidência solar que será a inclinação do painel. Em seguida, deve ser avaliada a estimativa de potência instalada em relação ao consumido através da equação 1.

$$\text{capacidade} = \frac{(\text{custo médio mensal} - \text{custo de disponibilidade}) \times 12\text{meses}}{\text{Produtividade anual}} \quad \text{Eq. 1}$$

Em relação às linhas de crédito para os sistemas fotovoltaicos, alguns bancos brasileiros oferecem essas linhas com juros menores do que os normalmente aplicados como, por exemplo, a Caixa Econômica Federal e o Santander. Recentemente a Caixa desenvolveu um projeto intitulado “Caixa Energia Renovável” com taxa de juros de 1,17% ao mês para auxiliar na crise hídrica e energética que o Brasil enfrenta (ALECRIM, 2021).

Um cálculo necessário é o de *payback*, ou seja, qual o prazo que será necessário o fluxo de caixa que pagará o valor efetivado pelo investimento realizando a diferença do lucro anual do fluxo de caixa do projeto e, caso ele se torne positivo, terá ao longo do tempo em que o investimento será pago. Além disso, é importante considerar o valor de dinheiro ao longo do tempo através da taxa de atratividade (*i*) no cálculo do valor presente – conforme equação dada abaixo –, sendo mais realista devido à inflação (LEMES JR.; CHEROBIM; RIGO, 2015).

$$\text{valor presente} = \frac{\text{valor final}}{(1 + i)} \quad \text{Eq. 2}$$

Além da inflação do dinheiro, é necessário avaliar a tarifa do índice Nacional de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA) que entre 2013 a 2017 apresentou aumentos expressivos, cuja média entre outubro de 2007 a setembro de 2017 foi uma taxa de 6,08%. É importante ressaltar o imposto sobre produtos industrializados (IPI) que apresenta uma tributação de 15% sobre o valor do inversor, como também as alíquotas do PIS/PASEP (1,65%), Confins (7,6%), ICMS

(25% a 29%) e a taxa mínima de atratividade (6%) (FARIA; SILVA; SILVA, 2017).

Outros dados para considerar no cálculo é o custo anual de manutenção e de operação – 1% do investido reajustado às tarifas –, o crescimento anual de consumo de energia elétrica – 2% –, a redução anual da eficiência dos painéis por ano – 1% – e os valores das prestações do financiamento, caso seja realizado por banco.

ANÁLISE DE RESULTADOS

Matriz Energética Solar Fotovoltaica

Os países considerados líderes na geração da energia fotovoltaica são a China, o Japão, a Alemanha e os Estados Unidos por adotarem diferentes estratégias relacionadas às políticas e aos incentivos para a geração da energia solar fotovoltaica (SANTOS; COSTA FILHO; NICHIOKA, 2019), conforme é demonstrado na FIG. 5.

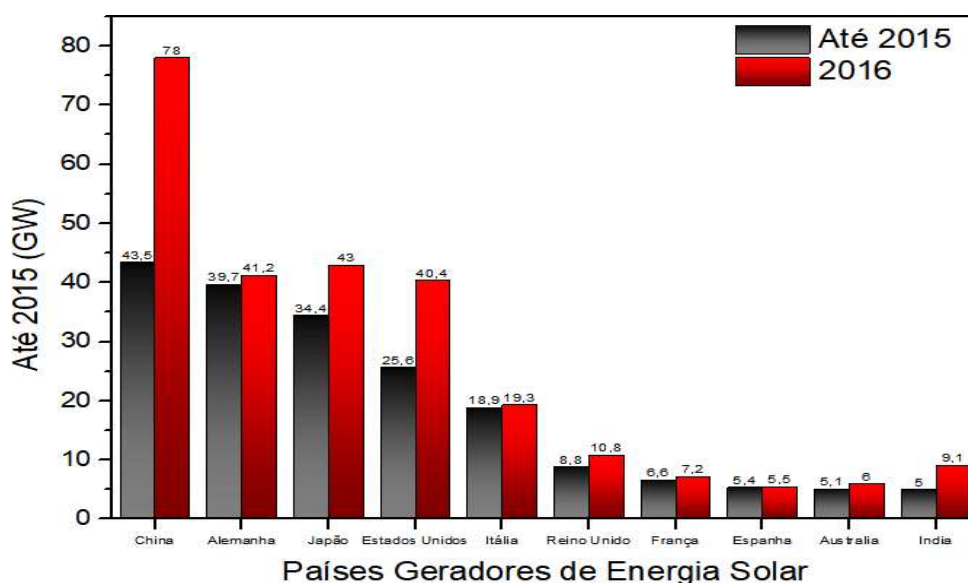


FIGURA 5 - Capacidade Fotovoltaica dos 10 países líderes de 2015 a 2016
Fonte: SANTOS; COSTA FILHO; NICHIOKA, 2019, n. p.

O crescimento contínuo da capacidade de geração da energia fotovoltaica demonstra a forte relação desses países com o desenvolvimento de políticas públicas que sustentam seu contínuo crescimento, corroborando com os dados observados na literatura, pois os países que adotaram políticas públicas como o *feed-in-tariff*, o *net metering*, cotas de comercializações, leilões, entre outras, apresentam liderança significativa na geração de energia fotovoltaica.

No Brasil, há um crescimento lento da geração de energia solar fotovoltaica por

encontrar alguns desafios como, por exemplo, os incentivos fiscais, a pesquisa e a inovação tecnológica para produção nacional, fomento de mercado consumidor, incentivo à indústria de células solares e módulos fotovoltaicos, e aproveitamento da matéria-prima.

Em relação aos incentivos fiscais, atualmente quando o consumidor apresenta crédito na rede por ter gerado a energia, ele precisa pagar o ICMS da energia autogerada, o que desincentiva a aquisição do sistema. Além disso, com valores de tarifas entre 35% e 40% do que normalmente é pago sem o sistema, torna o investimento economicamente desinteressante (ELMAGAL; DEMAJOROVIC, 2020).

Outros fatores importantes para a ampliação da energia fotovoltaica seria implementar ações para fomentar o mercado consumidor através de divulgações e incentivos do uso e disseminação dessa tecnologia, como também aumentar o investimento na pesquisa e o desenvolvimento no setor, e fornecer incentivos para a indústria nacional, que deverá reduzir os custos significativos de sua produção e venda, tornando-se, portanto, mais viável economicamente.

Como o país possui grandes jazidas de quartzo, que é a matéria-prima para a produção de silício de alta qualidade, ou seja, é uma riqueza natural, a sua disponibilidade, com um custo acessível, pode ser um fator a ser considerado como incentivo à produção local de painéis fotovoltaicos.

Avaliação Energética e Econômica da Energia Solar Fotovoltaica

Ao comparar a intensidade de irradiação solar na região do Brasil com a Alemanha – FIG. 6 – que está atualmente na terceira posição de maior geração de energia solar, observa-se que o maior índice de irradiação da Alemanha é significativamente menor do que o mínimo índice brasileiro, demonstrando que, com investimentos e políticas públicas adequados, o Brasil facilmente conseguiria se tornar um dos 10 maiores em produção e geração de energia solar fotovoltaica.

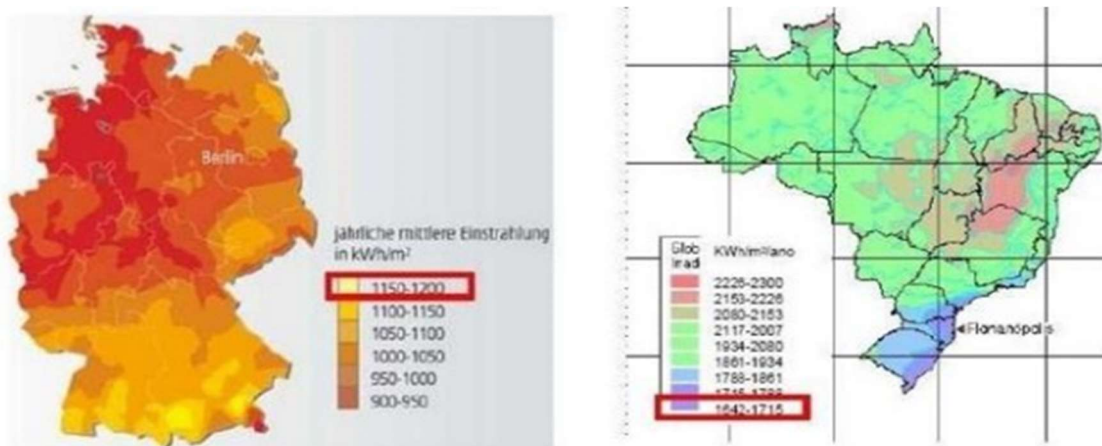


FIGURA 6 - Comparação da intensidade de irradiação entre a Alemanha e o Brasil
Fonte: RELLA, 2017, n. p.

Nos últimos anos, no Brasil houve uma redução significativa no custo de produção de kWp devido ao tempo de vida útil da célula fotovoltaica (RELLA, 2017), aprimorando, assim, a relação custo-benefício e tornando, economicamente, mais viável a aplicação em larga escala dessa tecnologia no país, conforme está demonstrado na FIG. 7.

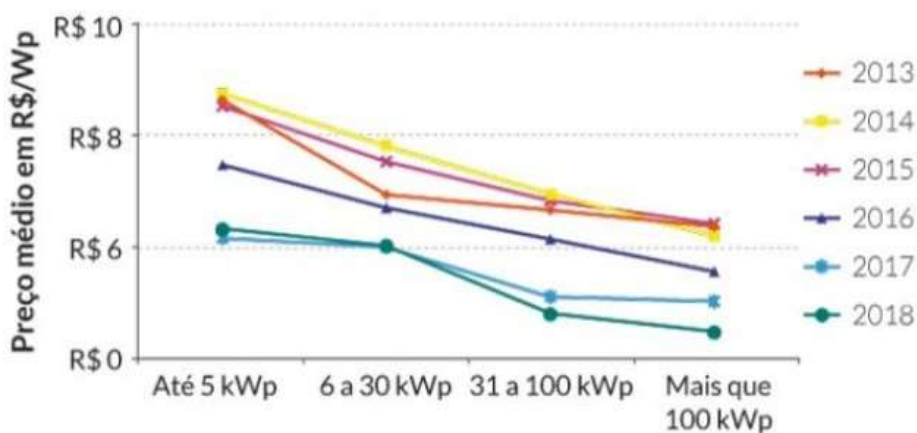


FIGURA 7 - Relação do custo kWp da célula fotovoltaica entre os anos 2013 a 2018
Fonte: IDEAL, 2019, n. p.

No valor de custo do painel fotovoltaico está incluso o módulo fotovoltaico, os inversores, as estruturas metálicas e de suporte, o projeto e sua instalação, os custos e despesas administrativas e outros componentes, como demonstra a FIG. 8.

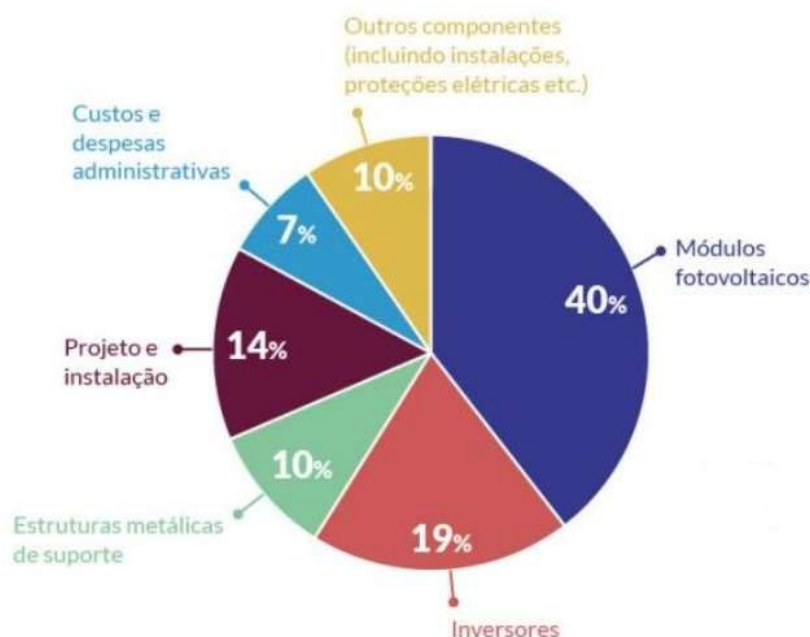


FIGURA 8 - Porcentagem de cada elemento referente ao custo final do painel fotovoltaico
Fonte: IDEAL, 2019, n. p.

A porcentagem referente aos módulos fotovoltaicos corresponde a maior parcela do valor do painel fotovoltaico referente a 40%, isto corrobora para aumentar o incentivo à indústria para a fabricação nacional e comercialização desses painéis, o que conseguiria reduzir significativamente o custo da tecnologia no país. Além disso, como visto anteriormente, a isenção ou redução de custos e despesas administrativas também contribuiria para tornar o uso da energia solar fotovoltaica mais acessível e atrativo financeiramente.

O estudo desenvolvido por Faria, Silva e Silva (2017) comparou, em um cenário real, três possibilidades, na qual a possibilidade “A” é a realidade vivenciada atualmente com os impostos cobrados pela energia consumida, a possibilidade “B” é a adesão do ICMS nº 16 que só será cobrado na diferença entre a energia consumida pela energia fornecida à rede, e a possibilidade “C” que está relacionada ao Projeto de Lei PL nº 1.609/2015 que dá isenção de contribuição para PIS/Pasep e Cofins na venda dos equipamentos de painéis fotovoltaicos e isenção do IPI dos inversores elétricos (BRASIL, 2015b).

Ao comparar as três possibilidades, foi observado que a “A” não apresentava viabilidade econômica em 25 anos devido aos altos impostos e tributos cobrados. Contudo, ao reduzir o ICMS apenas para o valor consumido sem ser produzido – possibilidade “B” –, a própria energia solar resultaria em um *payback* em até 20 anos. Por fim, com a redução do ICMS e o projeto de lei que reduz os impostos e as tarifas relacionados à energia elétrica, o *payback* se

torna viável a partir do 18º ano, sendo, portanto, as alternativas “B” e “C” as mais interessantes e viáveis economicamente (FARIA; SILVA; SILVA, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inúmeros países apresentam a energia solar como uma de suas fontes de energia principais na matriz energética, contudo apresentam menor irradiação solar do que o Brasil. Dessa afirmação inicial, a proposta do artigo foi apresentar as características brasileiras em comparação com os países líderes no uso de energia fotovoltaica. Assim, tivemos um panorama do setor brasileiro em relação a esses países, levando-se em consideração a irradiação e o potencial de geração.

Implementar a energia solar em ampla escala no país é, extremamente, interessante para o consumidor final, uma vez que ele pagará valores mais acessíveis de energia elétrica. Além disso, trazer indústrias dessa tecnologia para o território nacional aumentará, significativamente, a geração de empregos. Quanto ao país, espera-se uma redução da demanda de energia de outras fontes energéticas, evitando, assim, apagões e racionamento em períodos críticos.

Concluimos que os impostos e as taxas cobrados no Brasil, e a ausência de políticas públicas para incentivar a indústria e o comércio local influenciam significativamente a viabilidade econômica e o crescimento da matriz da energia solar fotovoltaica no país, em detrimento do potencial energético significativo devido as suas características geográficas, que são superiores a dos líderes atuais no segmento.

Portanto, para solucionar e impulsionar o crescimento da energia fotovoltaica, seria interessante estimular empresas e indústrias de fabricação nacionais para desenvolverem técnicas de produção de células e painéis fotovoltaicos que são responsáveis por grande porcentagem do custo, reduzindo consideravelmente o valor de aquisição da tecnologia.

Além disso, o governo deveria propor políticas públicas que reduzissemos os impostos e as taxas referentes à produção para tornar financeiramente viável e interessante para todos o investimento nesta energia renovável. Dessa forma, além de estimular o uso de uma fonte de energia inesgotável, limpa e sustentável, também auxilia na crise energética, principalmente quando algumas condições climáticas não são favoráveis.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Aneel. **Resolução Normativa n. 481**, de 20 de abril de 2012. Altera a Resolução Normativa n. 77, de 18 de agosto de 2004. Ministério de Minas e Energia. Poder Executivo, Brasília, 2012a.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Aneel. **Resolução Normativa n. 482**, de 17 de abril de 2012. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuídas aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Ministério de Minas e Energia. Poder Executivo, Brasília, 2012b.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Aneel. **Resolução Normativa n. 687**, de 24 de novembro de 2015. Altera a Resolução Normativa n. 482, de 17 de abril de 2012, e os Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição, Prodinst. Ministério de Minas e Energia. Poder Executivo, Brasília, 2015.

AKARSLAN, F. Photovoltaic Systems and Applications. *In*: SAHIN, A. S. (Org.). **Modeling, and optimization of renewable energy systems**. Croácia: InTech, 2012 (Cap. 2, p. 21-51).

ALECRIM, E. **Caixa vai financiar até 100% de projetos de energia solar para casas**. Portal Terra, Tecnologia, São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/tecnologia/caixa-vai-financiar-ate-100-de-projetos-de-energia-solar-para-casas,2d05c38f45e737f3fa1fc71f2242157drkwhdrll.html>>. Acesso em: 2 fev. 2020.

APOLÔNIO, D. M. **Energia solar fotovoltaica conectada à rede de energia elétrica em Cuiabá: estudo de caso**. 2014. 148 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Ambiental) - Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2014. Disponível em: <<http://ri.ufmt.br/handle/1/516>>. Acesso em: 3 mar. 2020.

AVRIL, S. *et al.* Photovoltaic energy policy: Financial estimation and performance comparison of the public support in five representative countries. **Energy Policy**, v. 51, p. 244-258, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.07.050>>. Acesso em: 14 dez. 2020.

BAJAY, S. V.; BADANHAN, L. F. **Energia no Brasil: os próximos dez anos**. Campinas, SP: [s. n.], 2002.

BRASIL. Projeto de Assistência Técnica dos Setores de Energia e Mineral. **Agência Nacional de Mineração**. Centrais de Conteúdo, Documentos, Brasília, 2015a. Disponível em: <<https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/dnpm/documentos/projeto-meta-pdfprojeto-de-assistencia-tecnica-dos-setores-de-energia-e-mineral/view>>. Acesso em: 2 dez. 2020.

BRASIL. **Projeto de Lei n. 1.609/2015**. Estabelece incentivos tributários para a microgeração distribuída e para a minigeração distribuída de energia elétrica. Câmara dos Deputados. Poder Legislativo, Brasília, 2015b. Disponível em:

<<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=127967>. Acesso em: 2 dez. 2020.

BEUREN, I. M. (Org.). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CHO, Y. C.; LIM, S. Y.; YOO, S. H. The external benefits of expanding the micro photovoltaic power generation in Korea: A contingent valuation study. **Solar Energy**, v. 158, p. 898-904, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.solener.2017.10.041>>. Acesso em: 14 dez. 2020.

CHOWDHURY, S. *et al.* Importance of policy for energy system transformation: Diffusion of PV technology in Japan and Germany. **Energy Policy**, v. 68, p. 285-293, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.01.023>>. Acesso em: 29 nov. 2020.

COLATUSO, R. A. **A energia solar e sua contribuição para a matriz energética do Paraná: aspectos socioambientais e de sustentabilidade local**. 2018. 137 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/1884/56253>>. Acesso em: 3 dez. 2020.

CORIA, G.; PENIZZOTTO, F.; PRINGLES, R. Economic analysis of photovoltaic projects: The Argentinian renewable generation policy for residential sectors. **Renewable Energy**, v. 133, p. 1167-1177, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.08.098>>. Acesso em: 28 nov. 2020.

COSTA, A. C. *et al.* Energia solar fotovoltaica uma alternativa viável? **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 72637-72656, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-639>>. Acesso em: 30 nov. 2020.

DUBEY, P. K.; TRIPATHI, L. N. Hybrid metal nanoantenna 2D-material photovoltaic device. **Solar Energy Materials and Solar Cells**, n. 200, p. 109918, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.solmat.2019.109918>>. Acesso em: 5 dez. 2020.

ELMAGAL, G. N. G.; DEMAJOROVIC, J. As barreiras e perspectivas para geração de energia elétrica por painéis solares fotovoltaicos na matriz energética brasileira. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 9, n. 1, p. 1-28, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.5585/geas.v9i1.17157>>. Acesso em: 10 dez. 2020.

EMPRESA DE PESQUISA DE ENERGIA. EPE. Avaliação da eficiência energética e geração distribuída para os próximos 10 anos (2014-2023). Nota Técnica DEA 26/14, Série **Estudos de Demanda**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Publicacoes_Arquivos/publicacao-251/topico-311/DEA%2026%20Efici%C3%Aancia%20Energ%C3%A9tica%20e%20Gera%C3%A7%C3%A3o%20Distribu%C3%ADa%20para%20os%20pr%C3%B3ximos%2010%20anos%5B1%5D.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2021.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. Balanço energético nacional 2020. **Dados Abertos Publicações**. Brasília, 2020. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2020>>. Acesso em: 19 jan. 2021.

FARIA, M. C. R.; SILVA, R. L. da; SILVA, R. L. da. **Estudo de viabilidade econômica para implementação de sistemas fotovoltaicos em habitações populares**. 2017. 1076 f. Trabalho de Conclusão de Curso Graduação, Universidade Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/10063>>. Acesso em: 23 jan. 2021.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GONÇALVES, I. P.; CUNHA, E. G.; RHEINGANTZ, P. A. Estudo da relação custo-benefício na implantação de diferentes sistemas fotovoltaicos em um edifício de escritórios na ZB 2. **Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído**, 14., Balneário Camboriú, SC, 2017.

GRAU, T.; HUO, M.; NEUHOFF, K. Survey of photovoltaic industry and policy in Germany and China. **Energy Policy**, v. 51, p. 20-37, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.03.082>>. Acesso em: 15 fev. 2021.

GUO, X. *et al.* Carbon footprint of the photovoltaic power supply chain in China. **Journal of Cleaner Production**, v. 233, p. 626-633, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.102>>. Acesso em: 17 fev. 2021.

INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DE ENERGIAS ALTERNATIVAS NA AMÉRICA LATINA - Ideal. **O mercado brasileiro de geração distribuída fotovoltaica**. 6. ed. Florianópolis, 2019. Disponível em: <<https://institutoideal.org/o-mercado-brasileiro-de-geracao-distribuida-fv-edicao-2019/>>. Acesso em: 22 nov. 2020.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY - IEA. National survey report of PV power applications in China 2016. **Photovoltaic Power System Programmer**. Paris, 2017. Disponível em: <https://iea-pvps.org/wpcontent/uploads/2020/01/National_Survey_of_PV_Power_Applications_in_China_-2016.pdf>. Acesso em 24 nov. 2020.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY - IEA. Snapshot of global photovoltaic markets 2018. **Photovoltaic Power System Programmer**. Paris, 2018. Disponível em: <https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2020/01/IEA-PVPS_-_A_Snapshot_of_Global_PV_-_1992-2017.pdf>. Acesso em: 4 nov. 2020.

INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. Irena. Renewable Energy and Jobs. Annual Review 2016. **Publications**, Abu Dhabi, 2016. Disponível em: <<https://www.irena.org/publications/2016/May/Renewable-Energy-and-Jobs--Annual-Review-2016>>. Acesso em: 14 nov. 2020.

JACOBSSON, S.; LAUBER, V. The politics and policy of energy system transformation – explaining the German diffusion of renewable energy technology. **Energy Policy**, v. 34, n. 3, p. 256-276, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.08.029>>. Acesso em: 1 dez. 2020.

JIA, Y.; ALVA, G.; FANG, G. Development and applications of photovoltaic-thermal systems: A review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 102, p. 249-265, 2019. Disponível

em: <<https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.12.030>>. Acesso em: 3 dez. 2020.

LEMES JR., A. B.; CHEROBIM, A. P. M. S.; RIGO, C. M. **Fundamentos de finanças empresariais: técnicas e práticas essenciais**. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

MATSUBARA, H. Renewable energy policies and the energy transition in Japan. **Friedrich-Ebert-Stiftung - FES**, Tóquio, 2018. Disponível em: <https://japan.fes.de/fileadmin/user_upload/Study_Matsubara.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2020.

MENDONÇA, M.; JACOBS, D. Feed-in tariffs go global: policy in practice. **Renew Energy World**, v. 12, n. 4, p. 1-6, 2009.

MOLINA JR., W. F. **Recursos energéticos e ambiente**. Curitiba: Inter Saberes, 2015.

PEREIRA, E. B. *et al.* **Atlas brasileiro de energia solar**. 2. ed. São José dos Campos, SP: INPE, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.34024/978851700089>>. Acesso em: 2 nov. 2020.

PHILIPPS, S. P. *et al.* Current status of concentrator photovoltaic (CPV) technology. **National Renewable Energy Laboratory e Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems (Org.)**. Tennessee, 2015. Disponível em: <<https://www.nrel.gov/docs/fy16osti/65130.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2021.

RELLA, R. Energia solar fotovoltaica no Brasil. **Revista de Iniciação Científica**, v. 15, n. 1, p. 1-11, 2017.

ROSA, A. R. O.; GASPARIN, F. P. Panorama da energia solar fotovoltaica no Brasil. **Revista Brasileira de Energia Solar**, v. 7, n. 2, p. 140-147, 2016.

SEEL, J.; BARBOSE, G. L.; WISER, R. H. An analysis of residential PV system price differences between the United States and Germany. **Energy Policy**, v. 69, p. 216-226, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.02.022>>. Acesso em: 2 abr. 2021.

SEME, S. *et al.* Analysis of the performance of photovoltaic systems in Slovenia. **Solar Energy**, v. 180, p. 550-558, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.solener.2019.01.062>>. Acesso em: 29 mar. 2021.

SHAN, H.; YANG, J. Sustainability of photovoltaic poverty alleviation in China: an evolutionary game between stakeholders. **Energy**, v. 181, p. 264-280, 2019. <<https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.05.152>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

SILVA, R. M. Energia solar no Brasil: dos incentivos aos desafios. Núcleo de Estudos e Pesquisas/Conleg/Senado, **Texto para Discussão**, n. 166, Brasília, 2015. Disponível em: <www.senado.leg.br/estudos>. Acesso em: 16 abr. 2021.

SILVEIRA, J. L.; TUNA, C. E.; LAMAS, W. Q. The need of subsidy for the implementation of photovoltaic solar energy as supporting of decentralized electrical power generation in Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 20, p. 133-141, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.11.054>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

SOLAR ENERGY INDUSTRIES ASSOCIATION - SEIA. Solar market insight 2015 year. **Review Executive Summary**, Washington, 2015. Disponível em: <<https://www.seia.org/research-resources/solar-market-insight-2015-q4>>. Acesso em: 15 abr. 2021.

SOUZA, W. A.; SOUZA, R. C. R.; MINORI, A. M. Boas práticas de manutenção preventiva em sistemas fotovoltaicos. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 8, p. 12779-12791, 2019. Disponível em: < <https://doi.org/10.34117/bjdv5n8-105>>. Acesso em: 15 mar. 2021.

SANTOS, B. C. dos; COSTA FILHO, A. F.; NICHIOKA, J. Benchmarking: políticas públicas de incentivo a geração de energia fotovoltaica. **Revista Episteme Transversalis**, v. 10, n. 1, p. 386-408, 2019. Disponível em: <<http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/episteme/article/view/1308>>. Acesso em: 6 mar. 2021.

TIMILSINA, G. R.; KURDGELASHVILI, L.; NARBEL, P. A. Solar energy: markets, economics and policies. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 16, n. 1, p. 449-465, 2012. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.08.009>>. Acesso em: 2 fev. 2021.

WEI, W. *et al.* The environmental benefits and economic impacts of fit-in-tariff in China. **Renewable Energy**, v. 133, p. 401-410, 2019. Disponível em: <doi.org/10.1016/j.renene.2018.10.064>. Acesso em: 4 mar. 2021.

WIRTH, H.; SCHNEIDER, K. Recent facts about photovoltaics in Germany. **Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems**, Freiburg, 2021. Disponível em: <<https://www.ise.fraunhofer.de/en/publications/studies/recent-facts-about-pv-in-germany.html>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

YUAN, J.; HOU, Y.; XU, M. China's 2020 carbon intensity target: consistency, implementations, and policy implications. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**.v. 16, n. 7, p. 4970-4981, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.03.065>>. Acesso em: 24 fev. 2021.

ANÁLISE DO CONSUMO DE SUPRIMENTOS PARA IMPRESSÃO EM UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÕES E PROPOSTA DE REDUÇÃO ATRAVÉS DAS POLÍTICAS DE TI VERDE

ANALYSIS OF PRINTING SUPPLIES CONSUMPTION IN A CLOTHING INDUSTRY
AND REDUCTION PROPOSAL THROUGH GREEN IT STRATEGIES

Jean Lucas Rosa¹

Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.
Universidade do Estado de Minas Gerais

Rita de Cássia Ribeiro Carvalho²

Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.
Universidade do Estado de Minas Gerais

RESUMO: O planeta Terra vem sofrendo com inúmeros problemas causados pela humanidade, principalmente relacionados ao uso exacerbado e inconsciente dos recursos naturais. Isso faz com que a sociedade comece a pensar em alternativas para uma produção mais sustentável, visando um equilíbrio entre os valores financeiros, sociais e ecológicos. Acompanhando a onda de discussões e chamadas para a ação sobre sustentabilidade, surge a proposta da TI Verde. Sendo assim, o objetivo do estudo foi apurar o consumo de suprimentos para impressão na indústria Reserva Natural, a fim de propor a aplicação dos conceitos de TI Verde na empresa. Trata-se de um estudo de caso, através do levantamento de dados de consumo de suprimentos para impressão e de papel na empresa Reserva Natural. Constata-se que a indústria Reserva Natural tem potencial para reduzir consideravelmente o consumo de papel e suprimentos, reduzindo os custos com essas matérias-primas e diminuindo o impacto ambiental causado pelo descarte após o uso.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade. Produção sustentável. Consumo consciente. TI verde.

ABSTRACT: Planet Earth has been suffering from numerous problems caused by humanity, mainly related to the exacerbated and unconscious use of natural resources. This makes society begin to think about alternatives for a more sustainable production, aiming at a balance between financial, social and ecological values. Following the wave of discussions and calls to action on sustainability, Green IT proposal emerges. The objective of the study was to determine the consumption of supplies for printing in the Reserva Natural industry, in order to propose the application of the concepts of Green IT in the company. This is a case study, through the survey of consumption data of supplies for printing and paper in the company Reserva Natural in the year 2020. It is found that the industry has the potential to considerably reduce the consumption of paper and supplies, reducing the costs of these raw materials and reducing the environmental impact caused by disposal after use. These changes, together with others, will help the company to adopt Green IT policies, becoming even more ecologically correct and responsible for sustainable production. Behavioral changes are very important so that resources are used and (re)used in the best way, thus promoting sustainable development.

KEYWORDS: Sustainability. Sustainable production. Conscious consumption. Green IT.

¹ Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pela Universidade do Estado de Minas Gerais; Orcid 0000-0002-9716-0718.

² Professora adjunta da Universidade do Estado de Minas Gerais; Orcid 0000-0001-7497-2230.

INTRODUÇÃO

O planeta Terra vem sofrendo com inúmeros problemas causados pela humanidade, principalmente relacionados ao uso exacerbado e inconsciente dos recursos naturais. Isso tem levado o ser humano a repensar atitudes, na busca de reduzir e/ou reverter os impactos ambientais (PATÓN-ROMERO *et al.*, 2017). Os seres humanos produzem incessantemente, transformando matéria-prima em produtos diversos. Conforme relatam Elhacham *et al.* (2020), atualmente, a massa dos objetos produzidos – massa antropogênica – ultrapassou a biomassa viva do planeta.

Isso faz com que a sociedade comece a pensar em alternativas para uma produção mais sustentável, visando um equilíbrio entre os valores financeiros, sociais e ecológicos (MOURÃO *et al.*, 2020). Acompanhando a onda de discussões e chamadas para a ação sobre sustentabilidade, surge a proposta da Tecnologia da Informação Verde (TI Verde). Hoje esse assunto é de extrema importância e bastante atual, tendo em vista que quase a totalidade das empresas possuem parte de seu ativo em forma de recursos tecnológicos e/ou em forma de informações.

Conforme definem Silva, Soares e Gomes (2017), a TI Verde tem por objetivo favorecer a produção de resultados através do processamento de informações, mas sempre prezando pela sustentabilidade ambiental. Queirós, Méxas e Drumond (2020) reiteram que esse conceito tem ganhado bastante atenção nos últimos anos, devido aos problemas que o lixo eletrônico causa tanto ao meio ambiente quanto à saúde humana.

Dentre as matérias-primas utilizadas nas empresas, destacam-se o papel e os insumos de impressão. O papel é muito consumido, entretanto sua produção ocasiona o corte de árvores e consumo de recursos, como água e energia, e emissão de CO₂, impactando o meio ambiente (SOUTO-MAIOR; BOCA SANTA, 2019). Isso evidencia a importância de se pensar em estratégias para reduzir seu consumo.

O toner é uma mistura de compostos como polímeros como resina plástica, poliéster; óxidos: como óxido ferroso, óxido de chumbo (II), óxido de zinco (II) e a sílica (SiO₂); sulfato ferroso com carbono. Esses compostos podem causar problemas tanto para o ser humano quanto para o meio ambiente (SANTOS *et al.*, 2016).

Nesse sentido, o objetivo do estudo foi apurar o consumo de suprimentos para impressão na indústria Reserva Natural, a fim de propor a aplicação dos conceitos de TI Verde na empresa.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de caso, através do levantamento de dados de consumo de suprimentos para impressão e de papel na empresa Reserva Natural. Os dados foram obtidos através do setor de Tecnologia da Informação da empresa.

A Reserva Natural é uma indústria de confecções femininas localizada no município de Passos, Minas Gerais. Possui 26 anos e sempre prezou por uma produção sustentável e menos agressiva ao meio ambiente. Assim, possui uma linha que utiliza tecidos biodegradáveis, fios orgânicos, corantes naturais e prioriza a utilização de fibras e matérias-primas naturais (RESERVA NATURAL, s.d.).

A empresa conta com um quadro de 70 funcionários, sendo 49 mulheres e 21 homens, distribuídos em cargos de desenvolvimento do produto, confecção das roupas, preparação e envio ao cliente e administrativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Grande parte dos processos industriais da Reserva Natural são informatizados. A TAB. 1 exibe a distribuição de computadores e impressoras por setores. Em diversos setores, existem computadores que são compartilhados entre colaboradores.

TABELA 1
Número de computadores e impressoras em cada setor da empresa

Setor	Computadores	Impressoras
Comercial	6	1
Compras	2	1
Corte	5	1
Engenharia/Modelagem/Recepção	2	1
Estoque	2	1
Faturamento	1	1
Financeiro	2	1
Fiscal	3	1
Gerencia	1	1
Lavanderia/Facção	4	3
PCP	1	0
Qualidade	2	1
RH	1	1
Sara	1	1

TI	6	1
Estilo	3	1
Total	42	14

Fonte: Reserva Natural

A seguir, na TAB. 2, é listada a quantidade de impressões nos anos de 2019 e 2020, estratificadas por setor. A quantidade de impressões do setor de Estilo foi estimada através do consumo de refis de tinta.

TABELA 2
 Número de impressões em cada setor, nos anos de 2019 e 2020

Setor	2019	2020
Comercial	12.671	18.552
Compras	15.666	14.438
Corte	1.500	4.500
Engenharia/Modelagem/Recepção	22.830	14.824
Estoque	1.500	1.500
Faturamento	51.831	35.887
Financeiro	14.137	9.023
Fiscal	16.605	9.706
Gerência	2.000	1.648
Lavanderia/Facção	21.709	13.979
PCP	13.443	
Qualidade	38.096	36.386
RH	15.194	12.663
Sara	0	1.500
TI	10.685	5.341
Estilo	9.400	9.000
Consumo de toners	237.867	194.547
Consumo de tinta	9.400	9.000
Total de impressões	247.267	203.547

Fonte: Departamento de Tecnologia da Informação da empresa

Percebe-se uma redução expressiva – 17,68% – na quantidade de impressões. Uma das possíveis justificativas, relatada pelos próprios funcionários, é a redução de uma coleção oferecida durante o ano de 2020, devido à pandemia do covid-19. Alguns funcionários também relataram um maior esforço na economia de papel e suprimento.

Na contramão da redução, houve aumento de impressões nos setores Comercial e Corte. Ao serem questionados, os funcionários mencionaram que houve um aumento de pessoas

utilizando a impressora, o que justifica o aumento do consumo.

O QUADRO 1 mostra quais são os principais motivos para utilização das impressoras em cada setor. Além dos documentos ordinários da empresa, há impressões diversas, porém em menor quantidade.

QUADRO 1
Principais arquivos impressos em cada setor, conforme auto relato dos funcionários

Setor	Principais impressões
Comercial	Pedidos, pré-faturamentos, panfletos de prorrogações, fichas de cancelamento, relatórios de sobras boletos, relatórios.
Compras	Relatórios, inventários, pedidos, previsões, notas fiscais.
Corte	Relatórios, fichas de revisão, encaixes.
Engenharia	Mapas, TVs, fichas de custos, fichas de liberação de mostruário, fichas técnicas, relatórios.
Estoque	Relatórios, pré-faturamentos.
Faturamento	Pré-faturamentos, notas fiscais, relatórios.
Financeiro	Extratos bancários, francesinhas, relatórios.
Fiscal	Notas fiscais, relatórios, documentos, balanços, relatórios de estoques, impostos.
Gerência	Relatórios.
Lavanderia	Relatórios de lavanderia, ordens de corte, relatórios de rotas diárias, relatórios mensais de pagamento, boletos de transportadoras.
PCP	Começou a utilizar a impressora do setor de qualidade.
Qualidade	Ordens de corte, fichas de medidas, sequências para facções.
RH	Holerites, espelhos de ponto, relatórios de comissões, relatórios.
Sara	Notas fiscais, relatórios, documentos, balanços, relatórios de estoques, impostos.
TI	Relatórios, etiquetas, notas fiscais, tabelas para conferências.
Estilo	Fichas-técnicas, imagens, TVs.

Fonte: Reserva Natural

A conscientização relativa ao consumo sustentável contribui para que menos recursos naturais sejam necessários no processo de produção, além de reaproveitar ou reciclar aquilo que já foi utilizado (SOUTO-MAIOR; BOCA SANTA, 2019).

A partir de informações obtidas com o setor de Compras, realizou-se uma estimativa de custos com papel e suprimentos em 2019 e 2020, conforme TAB. 4.

TABELA 4
 Estimativa de custos com impressões nos anos de 2019 e 2020

	2019		2020	
Preço atual pacote de papel		R\$ 14,81		
Preço por página papel*		R\$ 0,02		
Preço de impressão + papel		R\$ 0,04		
Preço atual toner		R\$ 29,61		
Média de impressões por cartucho		1.782		
Custo médio de página/toner		R\$ 0,02		
Valor gasto em toner	R\$	3.952,44	R\$	3.232,62
Custo total - impressoras a laser	R\$	8.648,25	R\$	7.073,24
Preço atual tinta		R\$ 70,00		
Média de impressões por tinta		1.535		
Custo médio de página/refil de tinta		R\$ 0,05		
Custo total - impressoras jato de tinta	R\$	428,66	R\$	410,42
Despesa total com impressões	R\$	9.076,91	R\$	7.483,67

* calculado por 750, considerando a utilização de rascunhos

Fonte: Setor de Compras da Reserva Natural

Os preços de papel, toner e tinta foram adotados conforme última compra realizada. Ao calcular o preço por página de papel, considerou-se uma quantidade de 750 folhas, ao invés de 500, considerando que grande parte dos setores reutiliza os papéis impressos sempre que possível, imprimindo tanto no anverso quanto no verso.

Percebe-se que a empresa tem um custo relativamente alto com impressões. Esse valor poderia ser empregado de maneira mais eficaz, com investimento em tecnologias mais limpas ou até mesmo como incentivo para que os funcionários reduzam o consumo de impressões.

Na TAB. 5 são mostrados os custos estratificados por setor, conforme estimativa de custos supracitada.

TABELA 5
 Custos com impressão em cada setor da empresa

Setor	2019		2020	
Comercial	12.671	R\$ 460,69	18.552	R\$ 674,50
Compras	15.666	R\$ 569,58	14.438	R\$ 524,93
Corte	1.500	R\$ 54,54	4.500	R\$ 163,61
Engenharia/Modelagem/Recepção	22.830	R\$ 830,04	14.824	R\$ 538,96
Estoque	1.500	R\$ 54,54	1.500	R\$ 54,54
Faturamento	51.831	R\$ 1.884,45	35.887	R\$ 1.304,76
Financeiro	14.137	R\$ 513,99	9.023	R\$ 328,05
Fiscal	16.605	R\$ 603,72	9.706	R\$ 352,89

Gerência	2.000	R\$	72,71	16.28	R\$	59,74
Lavanderia/Facção	21.709	R\$	789,28	13.979	R\$	508,24
PCP	13.443	R\$	488,75		R\$	-
Qualidade	38.096	R\$	1.385,08	36.386	R\$	1.322,90
RH	15.194	R\$	552,42	12.663	R\$	460,39
Sara	0	R\$	-	1.500	R\$	54,54
TI	10.685	R\$	388,48	5.341	R\$	194,19
Estilo	9.400	R\$	428,66	9.000	R\$	410,42

Fonte: Reserva Natural

PROPOSTA DE DIGITALIZAÇÃO DE PROCESSOS

Ao realizar o levantamento do consumo de suprimentos na empresa, verificou-se que alguns processos podem ser digitalizados, visando a redução do custo com papel, toner e tinta e, conseqüentemente, a redução do impacto ambiental. Para isso, todos os setores foram visitados e interpelados sobre as possíveis estratégias para redução.

Para a industrialização do produto, são emitidas ordens de corte e produção, que transitam entre os diversos setores da fábrica, até o produto ser finalizado. O consumo de papel e toner poderia ser significativamente reduzido através da adoção de computadores e/ou tablets, que seriam distribuídos de maneira estratégica, para que o processo não seja afetado ou até mesmo otimizado.

O setor de Faturamento emite relatórios de pré-faturamentos, que são enviados ao setor de Expedição, para localização e reserva das peças a serem enviadas aos clientes. O número de impressões para esse fim é bastante elevado. Utilizando tablets, o processo fluiria de maneira muito parecida com a atual, mas com a vantagem de uma redução substancial na quantidade de folhas e suprimentos gastos e, posteriormente, descartados.

No processo de desenho e engenharia do produto, muitas impressões repetidas são utilizadas para o desenvolvimento da peça e, posteriormente, descartadas. Também nesse setor sugere-se a utilização de tablets e/ou smartphones, que facilitariam o manejo e alteração dos arquivos, sem o desperdício.

No setor Administrativo, sugere-se a otimização de processos, como o lançamento e armazenamento de notas fiscais. Em algumas ocasiões, são impressas diversas vias de um mesmo arquivo, aumentando os custos. Sugere-se também a adoção de ferramentas digitais, tais como ferramentas para assinaturas de documentos digitalmente e de armazenamento de documentos na nuvem.

Sugere-se também a aquisição de papel sulfite ecológico e com certificações de menor impacto ambiental, que já em sua produção, preza por processos sustentáveis. Importante salientar que, além da redução dos custos e do impacto ambiental, a digitalização contribui para a agilidade e a segurança do fluxo de informação, além de reduzir até mesmo a ocupação de espaço físico com documentos que poderiam estar armazenados em ambientes digitais e imunes a intempéries. A redução do número de impressões também contribui para a redução do consumo de energia e dos custos de manutenção das impressoras.

Valença *et al.* (2018) apontam que, dentre as políticas de TI Verde, a empresa deve ser preocupar com o uso do papel, reduzindo o consumo através de monitoramento das impressões, digitalização de documentos, terceirização das impressões, impressões frente e verso, utilização de papel reciclado, entre outros. Os autores também ressaltam a importância do comprometimento com a utilização, reciclagem e descarte dos recursos naturais não renováveis.

Cabe notabilizar que a Reserva Natural já toma atitudes para reduzir esse impacto, como a doação dos recicláveis para uma cooperativa local e o descarte dos toners e demais lixos eletrônicos no Centro de Reuso e Reciclagem de Tecnologia da Universidade do Estado de Minas Gerais, unidade de Passos.

Conforme relatam Queirós, Méxas e Drumond (2020), o descarte correto do lixo eletrônico é de extrema importância, tendo em vista que os elementos químicos que constituem os dispositivos são prejudiciais para a saúde humana e para o meio ambiente, possuindo por exemplo mercúrio, chumbo, cádmio e berílio.

A melhor e mais efetiva maneira de reduzir esse consumo é através da conscientização dos colaboradores da empresa quanto à importância financeira e ambiental de tais atitudes (QUEIRÓS; MÉXAS; DRUMOND, 2020).

O processo de implantação de uma produção mais sustentável deve ocorrer gradativa e progressivamente, com acompanhamento dos resultados, visando obter melhores resultados. Estratégias para incentivo dessa redução devem ser elaboradas, fazendo com que os colaboradores se percebam importantes no processo sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constata-se que a indústria Reserva Natural tem potencial para reduzir consideravelmente o consumo de papel e suprimentos, reduzindo os custos com essas matérias-primas e diminuindo o impacto ambiental causado pelo descarte após o uso.

Essas mudanças, aliadas a outras, contribuirão para que a empresa adote as políticas de TI Verde, tornando-se ainda mais ecologicamente correta e responsável por uma produção sustentável.

Mudanças comportamentais são importantíssimas para que os recursos sejam utilizados e (re)aproveitados da melhor maneira, promovendo assim o desenvolvimento sustentável.

Relata-se que existe uma carência de literatura sobre a temática, dificultando a discussão dos resultados. Sugere-se que novos estudos e com uma maior amostragem sejam realizados.

REFERÊNCIAS

ELHACHAM, E. *et al.* Global human-made mass exceeds all living biomass. **Nature**, v. 588, p. 442-444, 2020.

MOURÃO, M.S. *et al.* Práticas de TI Verde nas micro e pequenas empresas: um estudo na Amazônia legal. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 9, n. 3, p. 663-682, 2020.

PATÓN-ROMERO, J. D. *et al.* A governance and management framework for green IT. **Sustainability**, v. 9, n. 1761, p. 1-18, 2017.

QUEIRÓS, R. C. C.; MÉXAS, M. P.; DRUMOND, G. M. Tecnologia da informação verde nas organizações: uma visão estratégica. **Revista S&G**, v. 15, p. 103-112, 2020.

RESERVA NATURAL. **Quem somos nós.** s. d. Disponível em: <<https://www.reservanatural.com.br/institucional#quem-somos>>. Acesso em: 1 dez. 2020.

SANTOS, S. D. T. dos *et al.* Caracterização da mistura de pó de toner. *In*: Congresso Brasileiro de Cerâmica, 60. **Anais...** Águas de Lindóia, SP, 2016. p. 2083-2094.

SILVA, R. J.; SOARES, J. E. V. M.; GOMES, M. Z. Green IT (TI Verde): uma análise bibliográfica sob o enfoque interdisciplinar de sistemas de informação e ciências contábeis. **Revista de Contabilidade da UFBA**, v. 11, n. 3, p. 166-188, 2017.

SOUTO-MAIOR, C. D.; BOCA SANTA, S. L. Consumo sustentável: ações para redução do consumo de papel em um banco regional de Santa Catarina. **Revista Metropolitana de Governança Corporativa**, v. 4, n. 1, p. 37-49, 2019.

VALENÇA, A. K. *et al.* Produção científica sobre tecnologia da informação verde: estudo a partir de periódicos nacionais. **Interfaces Científicas - Exatas e Tecnológicas**, v. 2, n. 3, p. 83-96, 2018.

CONTROLE DE ESTOQUE ATRAVÉS DO QR CODE E DA CURVA ABC: UM ESTUDO DE CASO EM UM ESTOQUE DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO

INVENTORY CONTROL THROUGH QR CODE AND ABC CURVE:
A CASE STUDY ON A SPARE PARTS STOCK

Marco Túlio Domingues Costa¹

Coordenador das Engenharias da Faculdade Doctum de João Monlevade

Matheus Garcia Pereira²

RESUMO: O objetivo da gestão de estoque é equilibrar constantemente o nível entre estoque ideal e custo de armazenagem e ao mesmo tempo buscar atender de forma contínua o processo onde está alocado. O presente estudo de caso utilizou o software QR Code para desenvolver uma gestão de estoque no setor de manutenção em uma indústria na cidade de Três Rios (RJ). A pesquisa tem o propósito de apurar a seguinte problemática: como controlar o estoque de peças de reposição das linhas de produção no setor de Manutenção de uma indústria de blanks veiculares? O objetivo geral foi aplicar técnicas de gestão de estoque utilizando o QR Code, Google Formulário e Google Sheets e os objetivos específicos foram realizar levantamento dos itens no estoque, utilizando a técnica de inventário; identificar os itens através de códigos; criar uma sistematização do estoque, aplicando o software QR Code; e desenvolver a curva ABC a fim de identificar as prioridades na aquisição das peças. O estudo de caso faz sentido, pois é necessário implementar melhorias no sistema de gestão do departamento de manutenção, especificamente na área de peças de reposição, assim promovem-se soluções que ajudem a gerenciar e auxiliar no processo de reposição.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de Estoque. QR Code. Google Formulário.

ABSTRACT: The objective of inventory management is to constantly balance the level between ideal inventory and storage cost and at the same time seek to continuously meet the process where it is allocated. The present case study used the QR Code software to develop an inventory management in the maintenance sector in an industry in the city of Três Rios (RJ). The research aims to determine the following problem: how to control the stock of spare parts of production lines in the Maintenance sector of a vehicle blanks industry? The general objective was to apply inventory management techniques using the QR Code, Google Form and Google Sheets and the specific objectives were to carry out a survey of items in stock, using the inventory technique; identify items through codes; create a systematization of the stock, applying the QR Code software; and develop the ABC curve in order to identify priorities in the acquisition of parts. The case study makes sense, as it is necessary to implement improvements in the management system of the maintenance department, specifically in the area of spare parts, thus promoting solutions that help manage and assist in the replacement process.

KEYWORDS: Inventory Management. QR Code. Google Form.

¹ Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Itajubá (Unifei); Orcid 0000-0001-6180-6356; marcotuliodcosta@gmail.com

² mateus.garciapereira@outlook.com

INTRODUÇÃO

Diante do cenário competitivo que vem atingindo o setor metalúrgico no Brasil, as organizações visam cada vez mais o aprimoramento de seus fluxos de materiais ao longo da cadeia de processos. Considerado como crucial, os estoques intermediários podem representar um custo significativo para a organização, pois, por sua vez, não geram lucro e são considerados como capital parado. Porém, esses estoques tendem a tranquilizar quanto ao possível desabastecimento dos clientes, pois em uma eventual quebra da linha de produção, o setor de manutenção pode agir o mais breve possível e assim sanar a eventualidade.

A utilização do estoque de segurança tende a evitar longas paradas causadas pelo processo de compras, tornando o atendimento do processo de manutenção mais ágil e garantindo o retorno breve do processo produtivo.

O principal objetivo da gestão de estoque em uma organização é melhorar o uso dos recursos disponíveis no estoque para evitar despesas não planejadas. Segundo Oliveira (2005), uma boa gestão de estoque visa resolver o dilema de reposição, mantendo o esforço para assegurar os níveis de estoque e os custos de logística o mais baixo possível.

A partir dos pontos expostos, este artigo baseou-se na seguinte problemática: como elaborar uma gestão de estoque a fim de auxiliar no controle das peças de reposição das linhas de produção?

Portanto, o presente artigo objetivou realizar levantamento dos itens no estoque, utilizando a técnica de inventário, identificando-os, posteriormente, através de códigos pré-definidos. Em seguida, buscou-se criar uma sistematização do estoque, aplicando os recursos tecnológicos do QR Code, Google Formulário e Google Sheets. Por fim, foi realizado um acompanhamento do controle do estoque a partir da aplicação da curva ABC a fim de identificar as prioridades na aquisição das peças.

A justificativa do presente artigo é devido à identificação da necessidade de elaborar uma forma de gerenciar o estoque de peças e assim tornar mais eficaz o atendimento do setor de manutenção frente ao setor de produção, assim é possível promover soluções que possibilitem a gestão e tragam benefícios organizacionais e econômicos para organização.

O artigo está estruturado da seguinte maneira: na primeira parte foi abordado a introdução; na segunda parte o referencial teórico com os conceitos de gestão de estoque, indicador de ociosidade, conceitos do QR Code, Curva ABC. Seguindo, na terceira parte é apresentada a metodologia utilizada na pesquisa, e na quarta parte, mostra-se como foi a

abordagem da pesquisa e a análise dos dados, respondendo aos objetivos de pesquisa trazidos no projeto.

REFERENCIAL TEÓRICO

Gestão de Estoque

A gestão de estoque nas organizações tem como objetivo principal aplicar melhorias no uso dos recursos disponíveis em seu estoque, a fim de evitar gastos fora do planejado. Segundo Botter *et al.* (2000), nos últimos anos, o gerenciamento de estoque tem recebido grande atenção da sociedade científica e das empresas. A maior parte da literatura se concentra na identificação, estabelecimento ou aplicação de métodos para reabastecer o estoque em ambientes de produção e distribuição. Para Dias (2012), a gestão de estoque é tratada como o planejamento e controle de mercadorias para reposição rápida, tratando desde sua entrada, até a saída. Para isso, o responsável pelo acompanhamento do estoque deve estar diligente às seguintes situações:

- Crescimento ou redução do rodizio dos itens;
- Aumento ou diminuição da vida útil do item;
- Custo de estocagem;
- Variar o estoque com itens que vendem ou usam com mais frequência.

De acordo com Gonçalves (2010), um estoque organizado viabiliza o aumento de ganhos favoráveis em relação à redução de custos para uma empresa, também diminui os investimentos aplicados ao estoque e desenvolvem melhorias para concluir compras, negociar com fornecedores, a fim de agradar seus clientes e parceiros com produtos disponíveis através de uma gestão eficiente de estoque.

Conforme Dias (2012), os objetivos definidos para a gestão de estoque devem estar em comunhão com os demais objetivos estabelecidos pela organização. É possível afirmar que a eficácia do estoque é a disponibilidade imediata dos produtos aos demais setores da organização.

Segundo Viana (2002), a classificação é o processo de condensação de materiais com características semelhantes. O sucesso da gestão de estoque depende em grande parte da classificação dos materiais da empresa. Na mesma linha de raciocínio, Dias (2002) ressalta que o objetivo é otimizar o investimento, melhorar o uso eficaz dos meios financeiros e minimizar

a demanda de capital para investimento em estoque. Ainda segundo o autor, o objetivo da classificação de materiais é definir a simplificação, especificação, padronização e classificação de todos os materiais que constituem o estoque da empresa.

A gestão de estoque visa fortalecer o controle de custos e melhorar a qualidade dos produtos armazenados da empresa, uma vez que a atividade de controlar os produtos armazenados, avaliar a necessidade de reposição, repor, organizar e identificar pode ser definido como gerenciamento de estoque ou gestão de estoque. Segundo Carvalho *et al.* (2007), apesar da proteção que o estoque trás para as operações da empresa, a gestão ainda requer um controle adequado porque envolve capital parado, ou seja, um custo de oportunidade, que representa o montante que poderia ser obtido caso estes recursos fossem investidos em algumas outras aplicabilidades.

Indicador Ociosidade de Máquinas

A tarefa básica do indicador ociosidade de máquinas é expressar a situação específica que deseja avaliar da maneira mais simples. O resultado do indicador é uma fotografia de um determinado momento e, com base na medição, mostra a operação que está sendo executada ou a operação planejada.

Para Kezner (2006), os indicadores de desempenhos, também conhecidos como *key performance indicators* (KPIs), usa critérios de sucesso definidos anteriormente para avaliar a qualidade do processo a fim de alcançar o resultado final. Ademais, Kezner (2011) enfatiza que o KPI é um indicador-chave para medir esse sucesso e detalha o significado de cada letra, a saber:

- Key (K) - O principal fator de sucesso ou fracasso;
- Performace (P) - Elementos mensuráveis, quantificáveis, ajustáveis e controláveis;
- Indicators (I) - Representação razoável do desempenho atual e futuro.

Para Hansen (2006), o tempo ocioso é uma oportunidade perdida para a fábrica, pois os valores do Desempenho total do equipamento com eficácia (TEEP – acrônimo em inglês) diminuem e os custos fixos se mantêm. O autor complementa ainda dizendo que “as fábricas eficazes preenchem este tempo”.

No ponto de vista organizacional, a ociosidade pode ser tratada como um período de tempo no qual a capacidade produtiva existente dentro da organização não é utilizada, ou seja, pode haver uma indisponibilidade de máquinas, equipamentos ou pessoas no momento.

QR Code

O *QR Code*, também conhecido como código de resposta rápida, é uma matriz de símbolos que consiste na representação gráfica dos dados, por meio de uma série de módulos apresentados na forma de quadrados preto e branco, distribuídos em um quadrado maior (ISO/IEC 18004:2015).

O código de Resposta Rápida foi desenvolvido em 1994, pela empresa japonesa Denso-Ware – atualmente uma divisão da DENSO Corporation –, uma empresa subsidiária da Toyota. Seu objetivo é promover a identificação de peças automotivas em fábricas e processos logísticos em todo o mundo. É originado do desenvolvimento de códigos de barras tradicionais, o número de dados e caracteres que podem ser armazenados são mais de 100 vezes maiores do que os códigos de barras tradicionais. (QR CODE, 2019).

Segundo Peter Kieseberg *et al.* (2010), o código QR Code consiste em diversas áreas que são destinadas para fins específicos, conforme demonstrado abaixo:



FIGURA 1: Áreas do QR Code
Fonte: Adaptado de QR Code Security

Na FIG. 1, Peter Kieseberg *et al.* (2010) descrevem o significado de cada área do QR, conforme descrito abaixo:

1. Padrão do localizador: consiste em três estruturas idênticas, localizadas em todos os cantos do QR Code – exceto no canto inferior direito. Cada padrão é baseado em uma matriz 3x3 de módulos pretos. A matriz preta é cercada por módulos brancos que são cercados por módulos pretos. O padrão localizador permite que o software decodificador reconheça o código QR e determine a direção correta.
2. Separadores: os separadores brancos têm largura de um pixel e melhoram o reconhecimento dos padrões à medida que os separam dos dados reais.

3. Padrão de temporização: os módulos preto e branco alternados no padrão de temporização permitem que o software do decodificador determine a largura de um único módulo.
4. Padrões de alinhamento: eles suportam o software do decodificador para compensar distorções moderadas da imagem. Os códigos QR da versão 1 não possuem padrões de alinhamento. Com o tamanho crescente do código, mais padrões de alinhamento são adicionados.
5. Informações sobre formato: a seção informações sobre formação consiste em 15 bits ao lado dos separadores e armazena informações sobre o nível de correção de erros do QR Code e o padrão de mascaramento escolhido.
6. Dados: eles são convertidos em um fluxo de bits e armazenados em partes de 8 bits – denominadas palavras de código – na seção de dados.
7. Correção de erros: semelhante à seção de dados, os códigos de correção de erros são armazenados em palavras de código de 8 bits na seção de correção de erros.
8. Bits restantes: esta seção consiste em bits vazios se os bits de correção de dados e erros não puderem ser divididos em palavras de código de 8 bits sem o restante.

Curva ABC

Segundo Pozo (2007), o princípio da classificação ABC ou curva 80-20 é atribuído a Vilfredo Pareto, que em 1897 executou um estudo sobre a distribuição de renda. Através deste estudo, Pareto percebeu que os valores não estavam sendo distribuídos de modo igual para a população, havendo grande concentração de valor – 80% – nas mãos de uma pequena parcela – 20%. A partir de então, o princípio tem sido usado em outras áreas e atividades, tais como a industrial e a comercial.

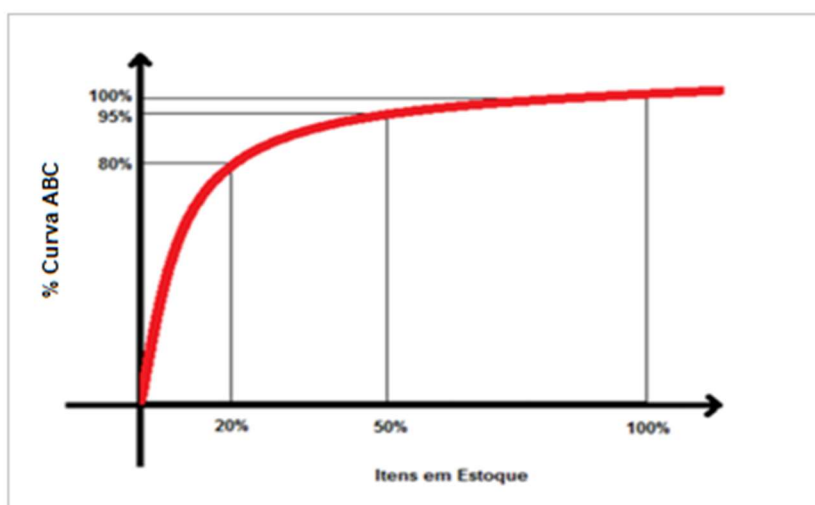


FIGURA 2 – Gráfico curva ABC
Fonte: LITTE; GOMES (2014).

- Classe A: itens de maior valor de demanda ou consumo anual;
- Classe B: itens de valor de demanda ou consumo anual intermediário;
- Classe C: itens de menor valor de demanda ou consumo anual.

Para Martins e Campos (2009), os percentuais dos itens que pertencem à determinada classe não são uma razão exata: os da classe A estão entre 35% e 70% do valor movimentado no estoque; os da classe B, entre 10% a 45%; e os da classe C, entre 20% e 55%.

Viana (2002, p. 64) descreve a curva ABC como um

Importante instrumento que permite identificar itens que justificam atenção e tratamento adequados em seu gerenciamento. Assim, a classificação ABC poderá ser implementada de várias maneiras, como tempo de reposição, valor de demanda/consumo, inventário, aquisições realizadas e outras, porém a preponderante é a classificação por valor de consumo.

Segundo Dias (2010), a curva ABC é usada para a administração de estoques, para a definição de políticas, para o estabelecimento de prioridades, para a programação da produção e uma série de outros problemas dentro da organização.

METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa utilizada no trabalho divide-se nos seguintes aspectos: natureza, objetivo, abordagem e procedimentos técnicos.

A natureza do presente estudo de caso foi a aplicada. Segundo Barros e Lehfeld (2000, p. 78), ela possui por motivação a necessidade de gerar conhecimento para os seus resultados e como finalidade “contribuir para fins práticos, visando resolver imediatamente os problemas encontrados na realidade”. A razão para esta classificação é que seu propósito é identificar os itens estocados, aplicar técnicas que auxiliem na organização dos itens e propor métodos de controle e acompanhamento.

Em relação ao objetivo, foi conduzido um estudo exploratório. Segundo Gil (1991), a pesquisa exploratória visa promover a familiaridade do pesquisador com o objeto de pesquisa, a fim de estabelecer hipóteses ou tornar o problema mais claro.

Quanto ao método de pesquisa, caracteriza-se como quantitativo, uma vez que foi feita uma análise mensurável sobre insumos da organização estudada, consolidando os aspectos das quantidades disponíveis no estoque de peças de reposição.

Este estudo de caso foi realizado em uma organização de médio porte, do seguimento

metalúrgico, no ramo de produção de blanks, localizada no município de Três Rios (RJ), no período de janeiro a outubro de 2019. Segundo Yin (2001), a principal tendência de todos os tipos de estudos de caso é que eles tentam esclarecer por que uma decisão ou conjunto de decisões foi feito, como as decisões foram implementadas e quais resultados foram alcançados.

Os dados do presente estudo de caso foram levantados e atualizados entre os meses de setembro e outubro de 2020, utilizando um QR Code com *link* de abertura para Google Formulário para tabulação dos dados, onde foi postado um questionário para identificar a descrição do item, quantidade e especificação. Em seguida, os dados foram compilados em uma planilha do Google Sheets para início das análises.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em virtude do acompanhamento do indicador de ociosidade de equipamento, no setor de manutenção de uma metalúrgica, onde, ao longo de um determinado período, foi evidenciado a falta de peças de reposição para as linhas de produção, ocasionando parada das linhas por longos períodos de tempo. Após a análise, realizaram-se estudos para identificar os principais problemas. As adversidades encontradas foram, a saber: falta de um local específico para locação das peças, dificuldade para organizar e falta de controle das peças de acordo com a necessidade de utilização.

O cenário encontrado na área relacionada a reposição de peças foi: prateleiras desorganizadas, itens de especialidades específicas em mais de um lugar, falta de controle das peças e quantidades, peças sem identificação, e peças conformes e não-conformes estocadas no mesmo local.

O primeiro passo dado para iniciar as atividades de organização e aplicação de melhorias foi realizar uma reunião no mês de novembro de 2019, na qual foi apresentado o indicador analisado e conscientizar a organização do estoque de reposição para evitar compras desnecessárias e retrabalho. Em seguida, foram apresentadas a proposta, o planejamento para iniciar as atividades e as técnicas utilizadas para a organização dos estoques.

Após o primeiro passo, foi feita uma varredura a fim de identificar peças que estavam alocadas em outras áreas do setor de manutenção. Em seguida, foi realizado um inventário das peças buscando segregar e identificar as peças conformes e não-conformes, para que pudessem ser separadas em locais de estoque distintos e também separar o que era peça e insumo. Os itens considerados como insumos são aqueles que não operam diretamente no processo produtivo.

Foi feita uma divisão das peças de acordo com a sua área de atuação, na qual, considerando a falta de identificação dos itens, a solução foi identificar as peças no estoque utilizando sistema alfanumérico. Para tanto, foi utilizado o sistema alfanumérico, contendo uma letra e uma sequência de números identificados da seguinte maneira: pneumático (P) e eletrônico (E) e todos seguiram com a sequência numérica XXX.XX1 em diante, de acordo com o item específico identificado.

O inventário foi realizado de forma sistêmica. Para tal foi elaborado, impresso e disponibilizado nas prateleiras um único QR Code, no qual o colaborador realizava a leitura através do dispositivo móvel e em seguida era direcionando para um formulário desenvolvido no Google Formulários – Apêndice A, com os seguintes tópicos: código do item, descrição do item, especificação do item e quantidade. Ao enviar os dados, as informações eram inseridas de forma automática em uma planilha do Google Sheets – Apêndice B.

A função de codificação usada torna mais fácil encontrar as peças, pois orienta o colaborador a pesquisar as informações em um banco de dados específico. Na FIG. 3, o código do produto ilustra a estrutura alfanumérica empregada.

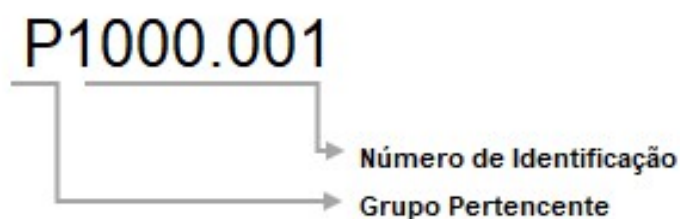


FIGURA 3 – Estrutura alfanumérica
Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

O grupo pertencente mostra que o produto citado na FIG. 3 pertence ao grupo pneumático. O número de identificação é o item específico, que neste caso trata-se de um cilindro pneumático.

QR Code

Observa-se na TAB. 1, que a utilização do QR code para lançamento de dados dos itens é até 62,5% mais eficaz que o lançamento considerado convencional, utilizando papel, caneta, e logo em seguida lançando os dados no computador.

TABELA 1
 Tempo de lançamento de dados

APLICAÇÃO	QUANTIDADE DE ITENS	MÉDIA DE TEMPO	RESULTADO
COM QR	10	10 min.	1 item a cada 1min.
SEM QR	10	16 min.	1 item a cada 1min. e 36 seg.

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

Curva ABC

A análise da curva ABC é baseada no volume de saída dos itens. Foram coletados dados das peças que compõem a linha de produção através do sinistro das linhas. Em seguida, foram elaboradas tabelas para apresentar o consumo das peças pneumáticas e eletrônicas, por bimestre, no período de janeiro a outubro de 2019. A TAB. 2 representa o número de saídas dos itens pneumáticos do estoque de peças de reposição a cada bimestre.

TABELA 2
 Consumo de peças pneumáticas por bimestre

DESCRIÇÃO DO ITEM	1º bimester	2º bimestre	3º bimestre	4º bimestre	5º bimestre	Total
Cilindro Hubsauger (G)	2	1	1	2	2	8
Cilindro Hubsauger (P)	2	0	0	1	0	3
Cilindro Compacto	1	0	1	0	2	4
Ventosa (Vermelha)	25	13	10	9	5	62
Ventosa (Azul)	11	5	6	6	4	32
Solenóide	1	0	0	1	0	2
Válvula de Escape rápido	0	0	0	0	0	0
Regulador de pressão mini	1	0	0	0	0	1
Filtro Regulador	1	0	0	0	0	1
Manometro	1	0	0	0	0	1
Total	45	19	18	19	13	114

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

Na TAB. 2, é possível identificar que no primeiro bimestre o total de itens que apresentaram defeitos e tiveram que ser trocados foi de 45 peças, ou seja, o maior registro entre os bimestres avaliados, isso ocorre devido à grande demanda de produção nos últimos em tal

período. A TAB. 3, onde os itens foram postos em ordem decrescente, possibilita encontrar quais itens apresentam mais falhas e ocasionam em parada de máquina e auxiliam na elaboração da curva ABC para os itens pneumáticos, apresentados na FIG. 4.

TABELA 3
 Consumo total de peças pneumáticas e classificação

DESCRIÇÃO DO ITEM	TOTAL CONSUMIDO	%	% ACUMULADA	CLASSIFICAÇÃO
Ventosa (Vermelha)	62	54%	54%	A
Ventosa (Azul)	32	28%	82%	A
Cilindro Hubsauger (G)	8	7%	89%	B
Cilindro Compacto	4	4%	93%	B
Cilindro Hubsauger (P)	3	3%	96%	B
Selenoide	2	2%	97%	C
Regulador Mini	1	1%	98%	C
Filtro Regulador	1	1%	99%	C
Manometro	1	1%	100%	C
Total	114			

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

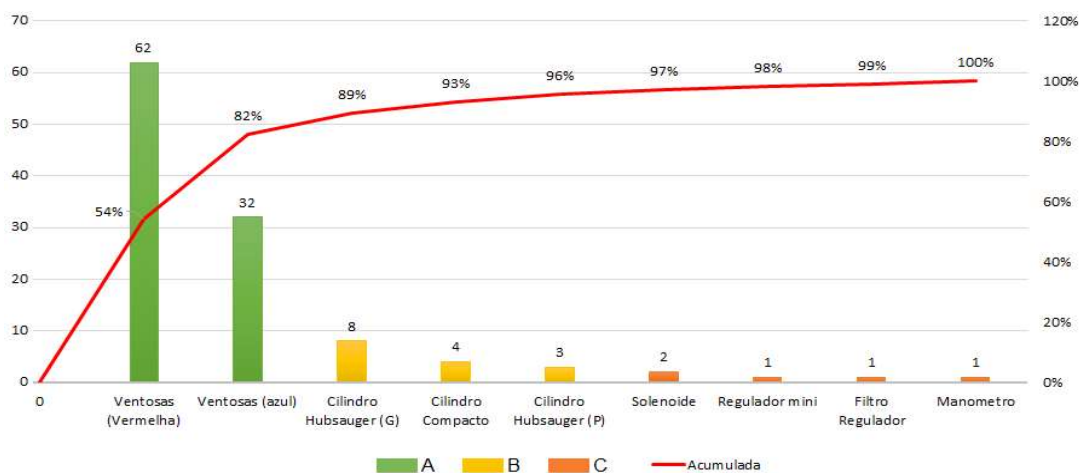


FIGURA 4 – Diagrama de aplicação do método de Pareto (Curva ABC) - Pneumático
 Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

Após a utilização da ferramenta, conforme mostrado na FIG. 4, os itens que mais apresentaram defeitos são: ventosas vermelhas e ventosas azuis. Esses itens, equiparando-os aos outros pneumáticos, são os que mais atuam no processo de empilhamento e quando ocorre

um aumento de demanda produtiva são os que mais sofrem desgastes. Com base nessas informações, foi recomendado o aumento dos estoques dos itens classificados como A nos meses de maior demanda.

As ventosas vermelhas são de custo inferior em relação às ventosas azuis, conforme mostrado na TAB. 4.

TABELA 4
 Tabela de custo de ventosas

ITEM	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	TOTAL SAÍDAS DO ESTOQUE	CUSTO TOTAL DE SAÍDAS (R\$)
Ventosa Vermelha	13,00	62	806,00
Ventosa Azul	90,00	32	2.880,00

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

Após análise comparativa dos custos a partir da TAB. 4, foi percebido que o aumento do valor de referência para o estoque de segurança das ventosas vermelhas não é tão custoso, tendo sido decidido pela ampliação desse valor, ao passo que se propôs a manutenção do estoque mínimo das ventosas azuis.

TABELA 5
 Consumo de peças eletrônicas por bimestre

DESCRIÇÃO DO ITEM	1º B.	2º B.	3º B.	4º B.	5º B.	Total
Cabo fibra óptica	1	0	2	1	1	5
Inversor de frequência	1	0	0	0	0	1
Módulo PLC	0	1	0	0	0	1
Sensor de pressão	0	0	0	1	0	1
Sensor de proximidade	0	0	0	1	0	1
Sensor fotoelet. fibra óptica	0	1	0	0	0	1
Sensor fotoelet. WS12	0	0	1	0	0	1
Sensor indutivo balluff	1	1	0	0	2	4
Sensor óptico	1	1	1	2	1	6
Sensor ultrassônico Uc 500	1	0	1	0	1	3
Torque de freio	1	0	0	0	0	1
Total	6	4	5	5	5	25

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

A TAB. 5 mostra o total de saídas por bimestre dos itens eletrônicos. Foi possível perceber que não há grandes variações ao longo dos bimestres avaliados, como ocorre no caso dos itens pneumáticos. Na TAB. 6 foram organizados em ordem decrescente, possibilitando encontrar quais itens mais apresentam quebras e ocasionam parada das máquinas no processo. A classificação obtida permitiu a montagem da curva ABC para os itens eletrônicos, apresentado na TAB. 6.

TABELA 6
 Consumo total de peças eletrônicas e classificação

DESCRIÇÃO DO ITEM	TOTAL CONSUMIDO	%	% ACUMULADA	CLASSIFICAÇÃO
Sensor óptico	6	25%	24%	A
Cabo fibra óptica	5	21%	44%	A
Sensor indutivo balluff	4	17%	60%	B
Sensor ultrassônico Uc 500	3	13%	72%	B
Inversor de frequência	1	4%	76%	C
Módulo PLC	1	4%	80%	C
Torque de Freio	1	4%	84%	C
Sensor de pressão	1	4%	88%	C
Sensor fotoeletrônico fibra óptica	1	4%	92%	C
Sensor de proximidade	1	4%	96%	C
Sensor fotoeletrônico WS12	1	4%	100%	C
Total	25			

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

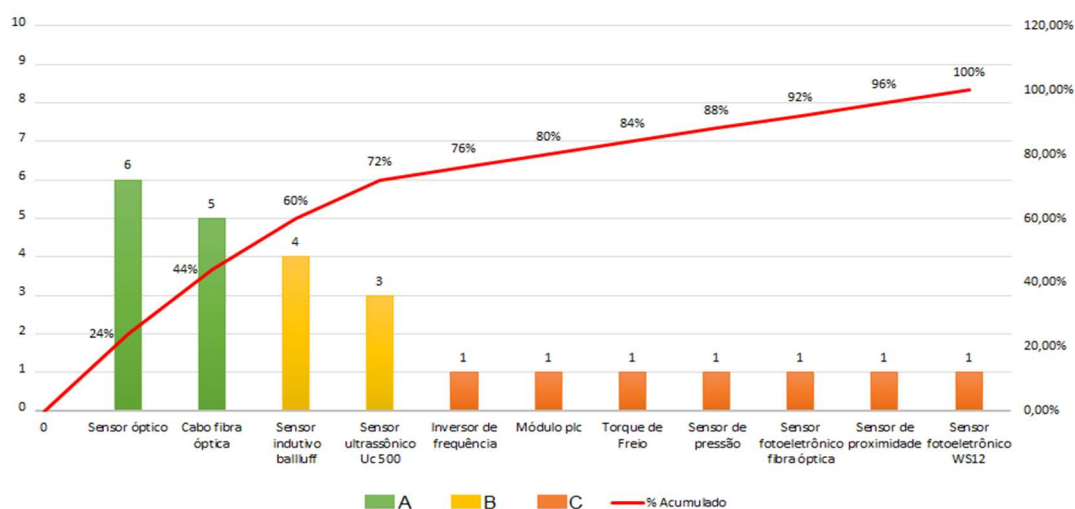


FIGURA 5 – Diagrama de aplicação do método de Pareto (Curva ABC) – Eletrônico
 Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

Percebe-se que as peças que apresentam maiores problemas, classificadas como A, são os sensores ópticos e cabos de fibra ópticas que, devido à localização dentro da linha de produção, podem ocasionar esmagamento das peças no momento da troca de ferramenta. Os sensores são responsáveis pelo curso da prensa e pelo passo da matéria-prima para a prensagem. Com base nessas informações, foi proposto o isolamento com mangueira pneumática ou conduíte de metal flexível a fim de evitar esse tipo de perda, pois, devido ao alto custo, não é viável aumentar o nível de estoque destes produtos.

Já os itens classificados como B, tiveram saídas devido à quebra das linhas de produção em parceiros, que contém os mesmos equipamentos onde o artigo foi aplicado. Os C tiveram pouca saída no período avaliado, pois podemos levar em consideração o desgaste por tempo de uso. Os itens eletrônicos são considerados os mais importantes para o desempenho das linhas de produção, pois a quebra de um item e a falta dele no estoque, pode ocasionar paradas que podem durar dias. A aquisição de novos itens pode chegar a casa dos mil reais, podendo facilmente ultrapassar os cinco mil reais, porém o tempo parado na espera de uma das peças pode chegar a custar próximo aos cem mil reais em perdas de receita.

CONCLUSÃO

No decorrer das atividades, buscou-se utilizar técnicas de gestão de estoque para refinar o estoque de peças de reposição e facilitar o acompanhamento e o lançamento dos itens, buscando centralizar as informações. Esta pesquisa demonstrou diversos benefícios da aplicação de procedimentos no setor de Manutenção, onde o retrabalho será quase nulo a longo prazo e a agilidade no atendimento será maior, diante disso, a presente pesquisa contribuiu nas rotinas de manutenção.

O desenvolvimento do QR Code como link de abertura para o formulário de preenchimento disposto na prateleira do estoque de peças de reposição permitiu tornar o lançamento dos novos itens mais ágil e, conseqüentemente, tornar a atividade sistêmica. Os colaboradores que participaram dos lançamentos e da coleta de dados aprovaram a proposta e, ao longo do desenvolvimento, apontaram sugestões de melhorias, tais como: inserir uma aba no Google Sheets para acompanhamento, de maneira que fosse possível dar entrada ou saída nas quantidades dos itens já cadastrados, campo para pesquisa através do código do item, criar um novo QR Code para aba acompanhamento e incluir a parte ferramental na gestão.

A execução do inventário e a codificação dos itens comprovam a importância de se

identificar e dimensionar o estoque de peças de reposição.

Por meio da análise de estoque realizada após a conclusão do inventário, foi estabelecida uma curva ABC para verificar a demanda de insumos de acordo com a saída de cada peça. Na elaboração das curvas ABC foi possível perceber que havia a necessidade de aprimorar a gestão de estoque e o controle dos itens de acordo com a sua importância.

Para a organização, este estudo se mostrou importante para que pudessem aprimorar a gestão, diminuir as paradas do processo por falta de itens no estoque e deter claramente o conhecimento de todos os itens disponíveis em estoque e quando se torna necessária a aquisição de novos itens em tempo hábil. A gestão do estoque foi aprimorada e, assim, contribuiu para o aprimoramento também das rotinas do setor de Manutenção.

Para o pesquisador, a presente pesquisa reforça a importância de uma gestão de estoque eficiente, para que a organização e a equipe responsável possam obter bons resultados, evitando paradas que fazem com que a empresa deixe de produzir e gerar faturamento devido a uma falta de acompanhamento.

Tendo em vista a proposta dos colaboradores, propõe-se as aplicações efetivas para aprimoramento e melhoria da gestão e o controle do estoque de peças de reposição, de forma que torne a atividade ágil e auxilie na tomada de decisão.

Sugere-se, para pesquisas futuras, que os princípios adotados na gestão de estoque aqui apresentados sejam avaliados em outras organizações de outros ramos de atividade de modo a levantar se os benefícios alcançados se repetem em diferentes atividades de manutenção para fábricas de diferentes ramos de atuação.

REFERÊNCIAS

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de metodologia**: um guia para a iniciação científica. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BOTTER, FORTUIN. Stocking strategy for service parts: a case study. **International Journal of Operations & Production Management**, Bingley, GB, v. 20, n. 6, p. 656-674, 2000.

CARVALHO, L. F.; GIACHERO, O. S.; RIBEIRO, K. C. S. Impacto da gestão de estoques na rentabilidade das empresas do Brasil, América Latina e EUA: uma análise de correlação. **Enfoque. Reflexão Contábil**. Maringá, PR, v. 26, p. 53-62, 2007.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**: uma abordagem logística. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**: princípios, conceitos e gestão. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GIL, Antônio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1991.

GONÇALVES, P. S **Administração de materiais**. 3. ed., 4. reimp. Rio de Janeiro: Elsevier; 2010.

HANSEN, R. C. **Eficiência global de equipamentos**: uma poderosa ferramenta de produção/manutenção para o aumento dos lucros. Porto Alegre: Bookman, 2006.

ISO. Information technology – **Automatic identification and data capture techniques: QR Code barcode symbology specification**. ISO/IEC 18004:2015

ISO. ISO/IEC 18004:2015 (en). Information technology. **Automatic identification and data capture techniques: QR Code bar code symbology specification**. 2015. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:18004:ed-3:v1:en:ed3:v1>> Acesso em: 24 out. 2020.

KERZNER, H. Project management metrics, KPIs, and dashboards: a guide to measuring and monitoring project performance. **International Institute for Learning**, Inc., New York, NY, EUA, 2011.

KEZNER, H. **Project management best practices**: achieving global excellence. Hoboken, NJ, EUA: John Wiley & Sons Inc, 2006.

KIESEBERG, A. *et al.* **QR Code Security**. SBA Research Favoritenstrasse 16 AT-1040 Viena, Áustria, 2010.

LETTI, G. C; GOMES L. C. Curva ABC: melhorando o gerenciamento de estoques de produtos acabados para pequenas empresas distribuidoras de alimentos. **Update**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 66-86, jul. /dez. 2014.

MARTINS, P. G.; CAMPOS, P. R. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2009.

OLIVEIRA, O. M. de. **A gestão de estoques no pequeno e médio varejo de supermercado da Bahia: estudo sobre a influência da gestão informatizada de estoques sobre o desempenho das empresas**. 121f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Núcleo de Pós-graduação da Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2005.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

DENSO WAVE. QR CODE: **History of QR CODE**, 2020. Disponível em: <<http://www.qrcpde.com/en/history/>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

VIANA, J. J. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2002

YIN, R. K. **Estudo de caso, planejamento e método**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

APÊNDICE A

Questionário para lançamento das informações



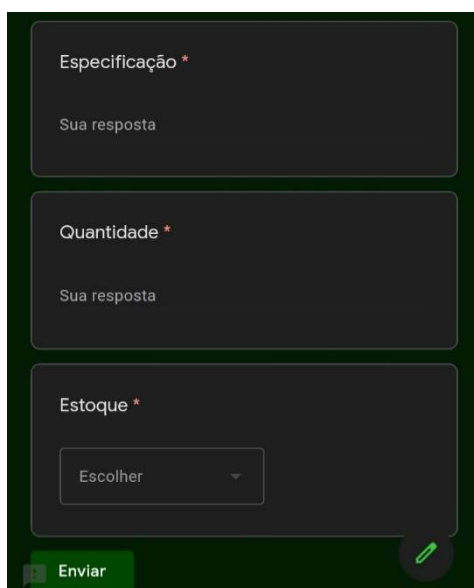
The image shows a mobile application interface for a questionnaire. At the top, there is a header image of a factory floor. Below it, the title 'Controle de Peças - L.A e R2R.' is displayed in white text on a dark background, with a red asterisk indicating it is mandatory. Below the title are two input fields, each with a red asterisk and the label 'Sua resposta'.

Controle de Peças -
L.A e R2R.
*Obrigatório

Código do Item *
Sua resposta

Descrição do Item *
Sua resposta

IMAGEM 1 – 1ª parte do questionário de preenchimento
Fonte: Pesquisa Aplicada (2020)



The image shows the second part of the questionnaire form. It contains three input fields, each with a red asterisk and the label 'Sua resposta'. The third field is a dropdown menu with the text 'Escolher' and a downward arrow. At the bottom left, there is a green 'Enviar' button, and at the bottom right, there is a green pencil icon.

Especificação *
Sua resposta

Quantidade *
Sua resposta

Estoque *
Escolher

Enviar

IMAGEM 2 - 2ª parte do questionário de preenchimento
Fonte: Pesquisa Aplicada (2020)

APÊNDICE B

Base de dados e base de inclusão de itens**

Código do Item	Descrição do Item	Especificação	Quantidade	Estoque	Familia - Nasajon	Segurança	Status
P1000.001	Cilindro Hubsauger	DHS 3025-S	26	Conforme	Peças Máquinas	16	OK
P1000.002	Ventosas	Vermelha	2	Conforme	Peças Máquinas	16	Comprar
P1000.003	Cilindro Hubsauger	DHS 2017-S	4	Conforme	Peças Máquinas	16	Comprar
P1000.004	Ventosas	DV-SAB40-G14-NBR	4	Conforme	Peças Máquinas	8	Comprar
P1000.005	Conexão instantânea	Reta macho 8 x 1/2 NPT	2	Conforme	Peças Máquinas	2	Comprar
P1000.006	Válvula de escape rápido	Seu-1/8 Festo	13	Conforme	Peças Máquinas	2	OK
P1000.007	Conexão instantânea	T macho dental 10 x 1/4 NPT	4	Conforme	Peças Máquinas	2	OK
P1000.008	Conexão instantânea	Cotovelo macho 6 x 5mm	1	Conforme	Peças Máquinas	2	Comprar
P1000.009	Conexão compacta	Reto Macho 6 x 5 mm	15	Conforme	Peças Máquinas	2	OK
P1000.010	Conexão instantânea	União em T 8mm	4	Conforme	Peças Máquinas	2	OK
P1000.011	Conexão instantânea	União para redução 12-8	3	Conforme	Peças Máquinas	2	OK
P1000.012	Conexão instantânea	União em T 10	3	Conforme	Peças Máquinas	2	OK
P1000.015	Conexão instantânea	União para redução 10x6	2	Conforme	Peças Máquinas	2	Comprar
P1000.016	Conexão instantânea	União Reta 8	1	Conforme	Peças Máquinas	2	Comprar
P1000.017	Conexão instantânea	União em L 6	2	Conforme	Peças Máquinas	2	Comprar
P1000.017	Conexão instantânea	União em L 6	2	Conforme	Peças Máquinas	2	Comprar
P1000.018	Engate rápido L com rosca	5x6mm	7	Conforme	Peças Máquinas	2	OK
P1000.019	Conexão instantânea	União em Y 8mm	10	Conforme	Peças Máquinas	2	OK
P1000.020	Conexões compactas	Reta macho 8mm	2	Conforme	Peças Máquinas	2	Comprar
P1000.021	Niple	8mm para ventosa vermelha	3	Conforme	Peças Máquinas	2	OK
P1000.022	Niple	1/4 x 5 mm	17	Conforme	Peças Máquinas	2	OK

IMAGEM 3 – Base de informações do Google Sheets
 Fonte: Pesquisa Aplicada (2020)

LOGO DA EMPRESA

Pesquisa e inclusão de itens

Código			Status	
P1000.017			Comprar	
Descrição do Item	Especificação	Quantidade	Entrada	Total
Sensor ultrassônico Uc 500	Sensor ultrassônico UC 500-30GM	1		1

OBS: Só inserir dados nos campos em verde.

FIGURA 4 – Base de pesquisa e inclusão de itens
 Fonte: Pesquisa Aplicada (2020).

** A base de inclusão de itens só servirá quando o item já estiver cadastrado no estoque.

A POSSIBILIDADE DE CONSIDERAÇÃO DO DIREITO À SAÚDE COMO *JUS COGENS* NO CONTEXTO DA PANDEMIA ORIUNDA DA COVID-19: UMA ANÁLISE HIPOTÉTICA

THE POSSIBILITY OF CONSIDERING THE RIGHT TO HEALTH AS "JUS COGENS"
IN THE CONTEXT OF THE PANDEMIC ARISING FROM COVID-19: A
HYPOTHETICAL ANALYSIS

José Marcelo Fraga Rios¹

Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG Cláudio)

Renata Maia Peres²

Wilson Machado Enes³

Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG Cláudio)

RESUMO: O presente artigo tem por objetivo analisar a possibilidade de consideração do direito à saúde como uma *jus cogens* no cenário da pandemia da covid-19. Nesse sentido, objetivamos a descrição do conceito de *jus cogens* e de direito à saúde, e a análise deste nas constituições de países – Brasil, Cuba e EUA – e a comparação com as políticas de Estado adotadas em um contexto de contenção à proliferação do vírus nesses países. Portanto, o propósito é responder se o direito à saúde pode ser encarado como uma *jus cogens* nesse cenário pandêmico. A fim de delimitar corretamente o tema e aplicar corretamente o conceito estudado, faz-se um levantamento bibliográfico acerca das *jus cogens* e sobre o direito à saúde visto constitucionalmente nos três países. Não obstante, o cenário da covid-19, bem como a universalização do acesso às vacinas para a contenção do vírus, acarretou uma maior consciência global quanto ao direito à saúde, todavia essa consciência coletiva ainda é muito incipiente para ser caracterizada como *jus cogens*, pois esse direito ainda é visto como moeda de troca em várias situações no Direito Internacional. Aliás, várias consequências de seu descumprimento durante a pandemia somente poderão ser avaliadas após o seu término, quando as autoridades que descumpriram as orientações sanitárias poderão ser julgadas pelo conjunto de sua obra nos tribunais internacionais.

PALAVRAS-CHAVE: *Jus cogens*. Direito à saúde. Covid-19.

¹ Contador; Especialista em Gestão Contábil, Controladoria e Auditoria pela Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis de Divinópolis (Faced); jose.rios@uemg.br

² Advogada especialista em Direito Público, graduada em Direito pela Faculdade do Oeste de Minas (Fadom); graduanda em História pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG Divinópolis); renatamaia2101@gmail.com.

³ Contador pela Universidade Paulista Unip; Mestre em Auditoria e Gestão Internacional pela Universidade Ibero-Americana Unini; Mestre em Administração pela Universidade Paulista Unip, Mestre Profissional em Administração pela Fundação Dr. Pedro Leopoldo e Doutorando pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); wilsonenes50@gmail.com.

ABSTRACT: This article aims to analyze the possibility of considering the right to health as a *jus cogens* in the scenario of the covid-19 pandemic. In this sense, we aim at describing the concept of *jus cogens* and the right to health, and analyzing it in the constitutions of countries – Brazil, Cuba and the USA – and comparing it with state policies adopted in a context of containment of the proliferation of the virus. in those countries. Therefore, the purpose is to answer whether the right to health can be seen as a *jus cogens* in this pandemic scenario. In order to correctly delimit the theme and correctly apply the concept studied, a bibliographic survey is carried out on *jus cogens* and on the right to health seen constitutionally in the three countries. Nevertheless, the scenario of covid-19, as well as the universalization of access to vaccines to contain the virus, has led to a greater global awareness of the right to health, however this collective awareness is still too incipient to be characterized as *jus cogens*, because this right is still seen as a bargaining chip in various situations in International Law. In fact, several consequences of non-compliance during the pandemic can only be evaluated after its end, when the authorities that failed to comply with the health guidelines can be judged by the body of their work in international courts.

KEYWORDS: *Jus cogens*. Right to health. Covid-19.

INTRODUÇÃO

A definição do conceito de *jus cogens* em um cenário de Direito Internacional é matéria árdua, pois ocorre muitas vezes uma confusão entre o conceito e a exemplificação dele para os mais desavisados. Exemplo claro são os Direitos Humanos, que para alguns autores representam uma definição de *jus cogens*, ainda que o conceito propriamente dito não seja devidamente sedimentado na doutrina e na jurisprudência – a critério de exemplo tem-se Trindade (2017), que disciplina a importância de se relacionar Direitos Humanos à normas cogentes em Direito Internacional.

Esta dificuldade, conforme será abordado abaixo, deve-se ao fato de o instituto ser construído em função da condição temporal e cronológica de cada nação, haja vista que, segundo o que se sabe, para que se tenha uma exemplificação dele, deve ocorrer uma confluência de entendimento entre os Estados quanto a um bem que deveria ser juridicamente protegido em escala mundial. É justamente em torno dessa questão que se assunta o presente artigo. Uma vez que a definição e a exemplificação de *jus cogens* não são um consenso junto à comunidade internacional, procurou-se trabalhar com a hipótese de o direito à saúde ser visto como uma representação do tema em um cenário de pandemia oriunda de covid-19.

Para tanto, operou-se como objetivos específicos uma análise da criação e do conceito de *jus cogens*, da criação e do conceito de direito à saúde e de seus desdobramentos na constituição de países previamente selecionados, sendo eles: Brasil, Estados Unidos e Cuba.

Observadas as disposições da Magna Carta de cada país, verificar-se-á a conduta de cada Estado no contexto de combate ao vírus em seu território e como essa situação de emergência impactou as discussões da comunidade internacional no que se refere ao direito à saúde. A partir dessa análise, o propósito central consiste em responder à situação-problema, a saber, se o direito à saúde pode ser encarado como uma exemplificação do conceito de *jus cogens* em um cenário de pandemia.

A metodologia a ser aqui adotada utilizará na sua abordagem o método indutivo, já que busca inferir uma condição lógica em face de uma proposição ou experiência (SOUZA, 2020), sendo, portanto, uma pesquisa de caráter qualitativo em seu tipo explanatório, haja vista que testa e analisa a hipótese acima suscitada (SOUZA, 2020).

Portanto, trata-se de uma pesquisa relevante por versar sobre uma questão ainda carente de consensos, dada a imediaticidade do cenário caótico causado pela covid-19. Muitos países se viram obrigados a modificar paliativamente suas diretrizes e concepções conforme perdura a situação de pandemia.

DAS CARACTERÍSTICAS E DO CONCEITO DE JUS COGENS

É notória, ainda que controvertida para alguns especialistas, a constatação de que não existe hierarquia entre fontes formais no Direito Internacional, estando, portanto, os tratados e os costumes em grau de paridade no que tange ao papel por eles desempenhados na matéria em pauta (PEREIRA, 2009). Contudo, apesar de a paridade poder ser salientada em questão de hierarquia em Direito Internacional, o mesmo não pode ser feito quanto às normas criadas por tais instrumentos, as quais podem ser mais ou menos valoradas conforme o seu conteúdo (PEREIRA, 2009).

É justamente nessa questão de valoração no conteúdo defendido que se encontra a estrutura do que se tem por *jus cogens*. Junta-se a essa discussão também o fator do avanço no cenário internacional da teoria monista, que defende a unicidade entre normas de direito externo e interno do Estado, cabendo a este delimitar em seus ordenamentos pátrios questões de repercussão geral que ultrapassam a dimensão regional (SALA, 2007).

Em geral, em matéria de Direito Internacional, existem as *soft laws*, as obrigações *erga omnes* e as *jus cogens*. As primeiras tratam de regramentos de natureza não definida, não tendo seu conteúdo um embasamento concreto, estando o seu escopo ainda em construção. Não repercutem sanções diretas por descumprimento, como é o caso de outras normas de Direito

Internacional, entretanto, que tem por fim regulamentar ou estabelecer condutas para os Estados em determinados temas aos quais são formuladas (MAZZUOLI, 2019). Em razão do recorte aqui traçado e, por de forma direta, o instituto não se conectar ao questionamento sobre a *jus cogens* planejado para este artigo, por ora, não há motivos para se adentrar mais neste conteúdo, em específico.

Erga omnes, a saber, são aquelas determinações que obrigam seu seguimento, pois que impostas e não passíveis de objeção (MAZZUOLI, 2019). Trata-se de normas aplicáveis a todos os sujeitos do Direito Internacional, contudo não possuem característica de superioridade hierárquica. Visam assegurar valores fundamentais do Direito Internacional e são a representação de respeito de um Estado para com seus iguais e para com particulares (MAZZUOLI, 2019).

Por fim, as *jus cogens* seriam justamente as normas em matéria de Direito Internacional que, em razão de seu conteúdo, como a defesa de um bem que deve ser defendido e tutelado por toda a comunidade internacional, recebem superioridade hierárquica se comparadas a outras duas espécies elencadas (MAZZUOLI, 2019). Pela superioridade do valor defendido pela norma *jus cogens*, a denúncia, isto é, a alegação de desconhecimento do que a norma institui, não é aceita (ACCIOLY; CASELLA; SILVA, 2019).

Isto posto, o que distinguiria, então, as obrigações *erga omnes* e as *jus cogens*? Entende-se que aquelas, também chamadas de normas de direito positivo – *jus dispositivum* –, são construídas a partir de acordo realizado entre dois ou mais Estados, que podem excluir ou modificar o seu conteúdo conforme a sua soberania (SALA, 2007). Criam direitos para os Estados, logo, em caso de não cumprimento de alguma destas normas por algum agente de Direito Internacional, existe a possibilidade de reparação (NASSER, 2005). Buscam, portanto, a satisfação de interesses individuais e comuns entre os Estados signatários (SALA, 2007).

As *jus cogens*, por outro lado, não admitem a exclusão ou a modificação do seu conteúdo, sendo qualquer ato em contrário ao defendido em seu escopo eivado de nulidade (SALA, 2008). Por consequência, dão resposta aos valores e interesses tidos como essenciais para todos os Estados e, dado o seu caráter de obrigatoriedade, exigem regras qualificadas nos ordenamentos ordinários dos países (SALA, 2007). Contudo, impedir alteração em seu conteúdo não significa que seu conteúdo não possa ser modificado. É admitida a alteração de uma *jus cogens* desde que seja alterada por outra *jus cogens*, que substitua o seu entendimento ou abrangência, por exemplo (PORTELA, 2017).

Nesse sentido, vale reafirmar que a principal diferença entre as obrigações *erga omnes* e as *jus cogens* consiste na não possibilidade de alteração do conteúdo das últimas, diferentemente do pensamento de alguns de que isso caberia tão somente ao teor da sanção imposta (MAZZUOLI, 2019). Aliás, o instituto da sanção é bastante questionado em matéria de Direito Internacional, à medida que o descumprimento de uma norma neste nicho não necessariamente repercutirá em mazelas ao Estado infrator, em razão, dentre outros fatores, da soberania e do princípio da autodeterminação dos povos (SALA, 2007).

Assim, sintetiza-se que nem todas as obrigações *erga omnes* correspondem a *jus cogens*, contudo, toda *jus cogens* trata de obrigação *erga omnes* (PELLET, 1999). Delibera-se que as *jus cogens* configuram obrigações *erga omnes* com um *plus* de importância substancial ou material (NASSER, 2005), sendo o seu conteúdo consequência de um processo histórico, político e social, no qual a comunidade internacional delimita valores de maior importância para a coexistência e a convivência entre seus membros (PORTELA, 2017).

Isto posto, é necessário salientar que o conceito não representa algo novo no âmbito do Direito Internacional e remonta, por exemplo, ao espanhol Francisco de Vitória, precursor do que se entende hoje como Direito Internacional, a partir da discussão sobre os direitos dos indígenas e a ilicitude do direito de conquista em pleno século XVI, logo após a descoberta do Novo Mundo (SALA, 2007). Contudo, a transcrição de maior relevância ao tema se deu no art. 53, da Convenção de Viena sobre Tratados de 1969, cuja importância demanda uma citação direta.

É nulo um tratado que, no momento de sua conclusão, conflite com uma norma imperativa de Direito Internacional geral. Para os fins da presente Convenção, uma norma imperativa de Direito Internacional geral é uma norma aceita e reconhecida pela comunidade internacional dos Estados como um todo, como norma da qual nenhuma derrogação é permitida e que só pode ser modificada por norma ulterior de Direito Internacional geral da mesma natureza (BRASIL, 2009).

Cabe igualmente alusão ao art. 64 do mesmo tratado, que assim delibera: “Se sobrevier uma nova norma imperativa de Direito Internacional geral, qualquer tratado existente que estiver em conflito com essa norma torna-se nulo e extingue-se” (BRASIL, 2009, n. p.). Pelos artigos da Convenção fica estabelecida a ideia de uma norma imperativa de Direito Internacional, oponível a qualquer Estado, que não possibilita derrogação de direito por qualquer parte sob pena de nulidade. Essa caracterização é importante para se chegar ao conceito de *jus cogens* que é assim delimitado por Portela (2017, p. 71),

A norma de *jus cogens* é, portanto, uma norma de Direito Internacional à qual a sociedade internacional atribui importância maior e que, por isso, adquire primazia

dentro da ordem jurídica internacional, conferindo maior proteção a certos valores entendidos como essenciais para a convivência coletiva.

De igual valia, Rezek (2011, p. 777) as define como “o conjunto de normas que, no plano do direito das gentes, impõem-se objetivamente aos Estados, a exemplo das normas de ordem pública que em todo sistema de direito interno limitam a liberdade contratual das pessoas.”

Ainda assim, é observado que os conceitos apresentados são falhos em trazer uma delimitação certa para o instituto, isso porque, conforme visto, nem a Convenção de Viena, ao dirimir sobre o assunto – vide art. 53 supracitado – esmiuçou as características que poderiam especificar a matéria. Portanto, não existe qualquer documento que elenque as normas *jus cogens* em matéria de Direito Internacional (PORTELA, 2017). Nas palavras de Accioly, Casella e Silva (2019, p. 116), é

como se o conteúdo do artigo 53 da Convenção de Viena sobre direito dos tratados fosse interpretado não como criação, mas como a afirmação de constatação, na ordem do direito dos tratados, da existência de estrutura normativa, doravante materialmente hierarquizada, em razão do conteúdo e da importância social das regras substanciais afetadas por essa razão de imperatividade.

O conceito continua em construção, sendo mutável segundo a concepção de valores essenciais e superiores para a sociedade (CARREAU; BICHARA, 2015). A imprecisão quanto ao seu conteúdo é tamanha que não se sabe ainda, por exemplo, se a abrangência do instituto cabe à toda comunidade internacional ou pode ser regionalizada, conforme entendimento de Carreau e Bichara (2015) que defendem a possibilidade de existência de uma *jus cogens* regional, desde que esta respeite os preceitos tidos de *jus cogens* a nível mundial.

Outro ponto bastante controverso é se há exigência de que uma norma *jus cogens* advenha diretamente de um costume, haja vista se tratar de fonte formal do Direito Internacional e as normas daí derivadas, mais precisamente derivadas do costume internacional geral, vinculam impreterivelmente a todos os Estados. Entretanto, neste tema não se concorda com premissa tão restrita e entende-se que tanto o costume internacional geral ou comum, quanto o tratado multilateral geral, as normas do Direito Internacional dos Direitos Humanos e os atos unilaterais emanados de organismos internacionais de âmbito universal podem ser considerados fontes de *jus cogens*, como defendido por Pereira (2009).

Apesar da imprecisão de conteúdo, parece haver um consenso entre a comunidade internacional de que uma norma que não reprima o genocídio, o tráfico de escravos, o uso da

força nas relações entre potências, a guerra de agressão, a tortura ou a pirataria, como é estabelecido pela Carta das Nações Unidas, deva ser tida como nula por contrariar uma *jus cogens* (MAZZUOLI, 2019).

Como fora deliberado, apesar de uma norma por si só não significar diretamente a possibilidade de sanção por descumprimento, em razão da soberania dos Estados, é certo que o conceito de *jus cogens* estabeleceu uma espécie de contenção à característica de independência proveniente do que se entende como soberania, à medida que limitou a atuação das nações a uma ideia de valores cuja não proteção não será tolerada pela comunidade internacional por ferir diretamente princípios e valores intrínsecos a ela (ACCIOLY; CASELLA; SILVA, 2019). Assim, observa-se que o conceito se faz essencial para o Direito Internacional, de caráter globalizado, aliado à noção de comunidade internacional, sobretudo em um contexto de pandemia, que fomenta a questão aqui debatida, e que faz com que as ações de cada Estado tenham de ser pensadas em conjunto com todos os atores de Direito Internacional para resultar em respostas efetivas a curto e longo prazos.

DO DIREITO À SAÚDE

O direito à saúde é considerado um direito fundamental e universal com trajetória pela Carta de Direito Inglesa, a Declaração dos Direitos do Homem, de 1791, a Declaração Universal dos Direitos Humanos, de 1946, além de estar disposto em vários pactos e convenções internacionais e ainda se encontrar em construção em vários lugares do mundo. Há diálogos que consideram o direito à saúde, numa ordem classificatória, um direito de 4ª geração diante da preocupação com a qualidade de vida futura e com a saúde coletiva. Nesse sentido, Müller atesta que o direito à saúde sofreu uma evolução, afirmando que “na atualidade existe um Direito à Saúde: como direito individual, como direito social, como direito solidário e como direito à saúde das pessoas futuras, que coexistem, e não se anulam” (MÜLLER, 2014, p. 91. Tradução nossa).³

Como o direito à saúde é um fenômeno de característica internacional, então buscaremos comparar alguns pontos entre três países – Brasil, Cuba e Estados Unidos – tentando identificar paralelos e diversificações para que se possa buscar soluções a partir de uma análise crítica sobre as decisões que são tomadas em cada Estado.

³ “[...] en la actualidad existe un Derecho a la Salud: como derecho individual, como derecho social, como derecho solidário, y como derecho a la salud de las personas futuras, que coexisten, y no se anulan,”

Adiantamos que os dados da Organização Mundial da Saúde (OMS)⁴ mostram que, em 2018 – últimos dados lançados –, as despesas públicas com saúde *per capita* totalizaram 16,89% nos Estados Unidos, 15,19% em Cuba e 0,74% no Brasil. Os dados *per capita* mostram uma significativa diferença no que se refere aos gastos entre os três países e, como estes apresentam rendas muito discrepantes, é importante indicar que, em porcentagem do PIB, o total de despesas com saúde foi de 16,89% nos Estados Unidos, 11,19% e 8,32% no Brasil.

Direito à saúde no Brasil

No Brasil, a primeira vez que uma constituição trouxe normas específicas de direito à saúde foi em 1934, com influência da Constituição alemã de Weimar, de 1919. Na breve vigência da Constituição de 1934, vislumbramos a possibilidade da competência concorrente da União e dos Estados para tratar a saúde, atentando para que coubesse às três esferas de governo desenvolver medidas para garantir a vida, a saúde infantil e a higiene social, visando o controle de doenças transmissíveis. Além disso, a Constituição de 1934 trazia um dispositivo específico quanto à implantação de medidas de higiene mental com fins de “incentivar a luta contra os venenos sociais” (BRASIL, 1934)⁵. Por fim, incluía dispositivo sobre critérios a serem observados pela legislação trabalhista quanto à assistência médica e sanitária.⁶ Os demais textos constitucionais anteriores à Constituição de 1988 limitaram a competência legislativa sobre saúde à União, bem como a possibilidade de dispor sobre sistemas nacionais de saúde, sendo a garantia aos trabalhadores de assistência médica e sanitária a única norma que perdurou.

A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1998) trouxe a saúde como direito fundamental para todos e como dever do Estado. Ela estabeleceu o Sistema Único de Saúde (SUS) e permitiu a participação da iniciativa privada de forma complementar, proibindo naquela ocasião a participação direta ou indireta de empresas ou capitais estrangeiros na assistência à saúde no país, exceções previstas em lei. Dessa forma, universalizou-se o direito

⁴ World Health Organization – Banco de Dados de despesas de saúde global, 2018.

⁵ Art. 138 - Incumbe à União, aos Estados e aos Municípios, nos termos das leis respectivas: [...] f) adotar medidas legislativas e administrativas tendentes a restringir a moralidade e a morbidade infantis; e de higiene social, que impeçam a propagação das doenças transmissíveis; g) cuidar da higiene mental e incentivar a luta contra os venenos sociais.

⁶ Art 121 - A lei promoverá o amparo da produção e estabelecerá as condições do trabalho, na cidade e nos campos, tendo em vista a proteção social do trabalhador e os interesses econômicos do País. § 1º - A legislação do trabalho observará os seguintes preceitos, além de outros que colimem melhorar as condições do trabalhador: [...] h) assistência médica e sanitária ao trabalhador e à gestante, assegurando a este descanso antes e depois do parto, sem prejuízo do salário e do emprego, e instituição de previdência, mediante contribuição igual da União, do empregador e do empregado, a favor da velhice, da invalidez, da maternidade e nos casos de acidentes de trabalho ou de morte; [...].

à saúde e, para efetivação, foram editadas a Lei Orgânica da Saúde nº 8.080/90 e a Lei 8.142/90 (BRASIL, 1990). Estados e municípios estabeleceram suas próprias normativas, posto que imbuídos das mesmas responsabilidades da União. No ano 2000, foram criadas a Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), a Lei 9.961/00 e, posteriormente, normas operacionais de assistência à saúde (Noas), bem como se firmaram vários pactos pela saúde buscando a efetivação dos direitos normativos.

Por outro lado, a Carta Magna, em seu art. 129, II, atribuiu ao Ministério Público o dever de zelar pelo efetivo respeito dos Poderes Públicos e pelas ações e serviços, como os de saúde, relativos aos direitos constitucionalmente assegurados, promovendo as medidas necessárias a sua garantia (BRASIL, 1998). Do mesmo modo ocorreu com a Defensoria Pública. Os tribunais buscaram afiançar o direito à saúde e o Supremo Tribunal Federal (STF), desde logo, avalizou o objetivo constitucional com decisões que garantiam acesso a remédios e internações, inclusive face ao próprio sistema de saúde, como no exemplo citado por Sampaio (2002), a saber:

O direito à saúde, como está assegurado na Carta, não deve sofrer embaraços impostos por autoridades administrativas, no sentido de reduzi-lo ou dificultar o acesso a ele. O acórdão recorrido (...) atentou para o objetivo maior do próprio Estado, ou seja, o da assistência à saúde⁷ (SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL *apud* SAMPAIO, 2002, p. 700).

Vimos que o direito à saúde é um dos principais direitos inerentes ao cidadão, instituindo a preservação da vida e da dignidade humana como sua maior finalidade. Trata-se de um direito público que exige do Estado atuação positiva para sua eficácia e garantia. Cabe aos poderes constituídos garantir a maior efetividade dos direitos fundamentais, lembrando que, quando da omissão dos Poderes Legislativo e Executivo, competirá ao Judiciário fazer cumprir a Constituição e os tratados firmados pelo Brasil, ao ser provocado.

Atualmente o Brasil se vê diante de uma crise sobre a atuação da União e de alguns governantes que não tem sido eficaz para conter o avanço da covid-19, dar o devido atendimento aos pacientes e garantir a vacinação para toda a população.

Direito à saúde em Cuba

A Constituição Cubana, de 2019, trata do direito à saúde em seu art. 46, que afirma: “Todas as pessoas têm direito à vida, integridade física e moral, liberdade, justiça, segurança, paz, saúde, educação, cultura, recreação, esporte e seu desenvolvimento integral”⁸ (CUBA,

⁷ BRASIL. Supremo Tribunal Federal. 1ª Turma. **RE n. 226.835-6**. Rel. Min. Ilmar Galvão. ISTF 155.

⁸ Art. 46. Todas las personas tienen derecho a la vida, la integridad física y moral, la libertad, la justicia, la

2019. Tradução nossa). O Estado também garante a saúde nas atividades laborativas, determinando a adoção de medidas adequadas para a prevenção de acidentes e enfermidades, além de afiançar proteção médica ao acidentado no trabalho ou com doença ocupacional – art. 69. No art. 72, determina que a saúde é direito de todos e dever do Estado, devendo ser gratuita e de qualidade, instituindo ainda um sistema de saúde nos níveis de atendimento, educação e prevenção. As províncias e municípios devem organizar e controlar o que lhes é devido e estabelecido pelo Conselho de Ministros e Governo Provincial também em matéria de saúde pública. Cuba é signatária dos tratados internacionais acima citados e, portanto, reconhece a saúde como um Direito Humano.

O avanço da medicina cubana é de conhecimento nas Américas, entretanto, o país está passando por grave crise econômica, acirrada pelas barreiras econômicas impostas pelos Estados Unidos, de modo que itens básicos de alimentação estão faltando à população. Pelos noticiários locais, tem-se conhecimento de que o atendimento a pacientes com covid-19 não tem sido satisfatório diante da falta de infraestrutura, medicamentos e insumos. Ainda assim, o país está desenvolvendo vacinas próprias contra o vírus e que já estão em fase adiantada de testes.

Considerando os graves problemas enfrentados pelo país, inclusive a violação de Direitos Humanos quanto ao trabalho das missões médicas, consideradas como trabalho escravo, é possível que o direito à saúde esteja sendo violado.

Direito à saúde nos Estados Unidos

Nos Estados Unidos, a Constituição da República não trata a saúde como um direito universal. A saúde, para os americanos, é uma questão individual e, até o século XIX, não havia hospitais privados, sendo a saúde atendida por casas de caridade. Em meados de 1920, surgem os planos de saúde privados. Para não pagarem impostos, as redes privadas ofereciam serviços médicos para pessoas de baixa renda. Os primeiros planos de seguro parcial do governo foram aprovados em 1965, denominados *Medicare*, um programa federal para idosos, e *Medicaid*, destinado à população comprovadamente pobre (NORONHA; UGÁ *apud* BUSS; LABRA, 1995). Após esses programas, o maior salto em saúde nos Estados Unidos ocorreu com a aprovação da Lei de Proteção ao Paciente e Cuidados Acessíveis (*Patient Protection and Affordable Care Act*), conhecido como *Obamacare*, em 2010. Além do *Medicare* e *Medicaid*, foi implantado o Chip, que tem nomes diversos em cada Estado, ampliando o atendimento à

seguridad, la paz, la salud, la educación, la cultura, la recreación, el deporte y a su desarrollo integral.

A possibilidade de consideração do direito à saúde como *jus cogens* no contexto da pandemia oriunda da covid-19: uma análise hipotética

José Marcelo Fraga Rios | Renata Maia Peres | Wilson Machado Enes

população.

Apesar do pensamento liberal que impera nas políticas sobre saúde, os Estados Unidos são signatários das convenções sobre Direitos Humanos e saúde. Com a crise deflagrada pela covid-19, a estrutura de saúde americana se mostrou fragilizada, entretanto, foram desenvolvidas ações emergenciais que conseguiram auxiliar a população minorando um pouco as consequências. A campanha de vacinação está avançada, sendo que em 2 de junho de 2021 já haviam sido vacinados 50,8% da população; destes, 41% já receberam as duas doses da vacina.⁹ As discussões sobre o atendimento à saúde como proteção social ganharam espaço, em contraposição ao pensamento neoliberal.

Outras considerações

Importa notar que, além dos direitos fundamentais expressamente contidos nas Constituições brasileira e cubana e na legislação esparsa estadunidense, a saúde é tema tratado pelos Direitos Humanos, os quais são positivados em normas de Direito Internacional. A saúde não foi sempre reconhecida entre os Direitos Humanos. Historicamente, as casas de saúde e hospitais eram fomentadas pela Igreja, a título de caridade, ou eram privadas. O direito à saúde foi primeiramente pensado como derivado do direito à vida, um direito natural relacionado à preservação das espécies, que tem sido transformado, desenvolvendo-se em direito à qualidade de vida, de forma digna, emocionalmente benéfica e tranquila. O conceito de saúde tem ganhado novos contornos e requerido uma análise individualizada da população.

Os Direitos Humanos são direitos essenciais que garantem uma vida digna. Versam sobre um conjunto de direitos considerados indispensáveis para uma vida humana pautada na liberdade, igualdade e dignidade (RAMOS, 2017). Os Direitos Humanos são oriundos da própria natureza humana, o que os torna invioláveis, atemporais e universais. Os direitos fundamentais seriam, nesta seara, vigentes expressamente na ordem jurídica de cada país (CANOTILHO, 1991, p. 529).

Os membros da Organização das Nações Unidas (ONU) subscreveram o apontamento para compromisso de defesa dos Direitos Humanos. A Declaração Universal dos Direitos Humanos, da qual Brasil, Cuba e Estados Unidos são signatários, traz, logo em suas primeiras linhas, “o reconhecimento da dignidade inerente a todos os membros da família humana e seus direitos iguais e inalienáveis é o fundamento da liberdade, da justiça e da paz no mundo” (ONU,

⁹ Centers for Disease Control and Prevention. Disponível em: <<https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker/#vaccinations>>. Acesso em: 2 jun. 2021.

1948), ressaltando a proteção ao direito universal à saúde e ao bem-estar. Tais assertivas foram ratificadas em conferências posteriores. Nas Américas, logo após a Convenção Universal dos Direitos Humanos, foi criada a Organização dos Estados Americanos (OEA) e a Comissão Interamericana de Direitos Humanos, sendo Brasil, Estados Unidos e Cuba membros participantes. Em 1978, foi criada a Corte Interamericana de Direitos Humanos que, porém, tem jurisdição limitada. Vários tratados foram editados.

Resta evidenciado que os Direitos Humanos positivados nos preceitos do Direito Internacional possuem uma ligação com os direitos fundamentais que são perfilhados e protegidos pela normativa de cada Estado que, independentemente das diferentes previsões, se inter-relacionam. Entretanto, é sabido que, apesar de o direito à saúde ser universal, como as pessoas têm condições econômicas e sociais diferentes, bem como países adotam políticas públicas diversas, que nem sempre priorizam o direito à saúde, advém daí um conflito entre direitos. Portanto, pergunta-se: qual norma deve ser observada para se garantir o direito universal à saúde? Convém recorrer à soberania dos Estados ou esse direito deve ser entendido como *jus cogens*? Caberia aqui a intervenção de algum órgão internacional?

O direito à saúde enquanto um Direito Humano é pensamento contemporâneo e ainda em transformação. Ainda temos concepções políticas que vislumbram o direito à saúde ligado aos aspectos econômicos, seja para prevenir o adoecimento da força de trabalho ou visando conter possíveis gastos governamentais. Mas a preocupação com a “saúde global” já vem sendo discutida por vários países e pela OMS desde os anos 1970. Com a pandemia da covid-19, ficou evidenciado que o direito à saúde é um direito de toda a sociedade e que a divergência no tratamento das pessoas nos diversos países levou à consideração de que aqueles com melhores condições de avaliar a crise sanitária, e também de tratá-la, não podem se omitir diante de decisões que não garantam a vida, o tratamento digno e a saúde dos indivíduos.

Diversas discussões começaram a se difundir sobre a questão da soberania dos Estados e sobre o alcance das normas de tratados e pactos internacionais. Até que ponto se deve reconhecer a hierarquia das normativas de um país em detrimento da garantia do Direito Humano à saúde? Esta pergunta ainda está em aberto. Não se pode negar que está acontecendo um movimento de ajuda humanitária aos países mais pobres para que tenham acesso, principalmente às vacinas, mas, por outro lado, nenhuma medida de reprimenda ou de coação foi realizada para outros, em melhor situação, que não têm desenvolvido políticas públicas adequadas para garantir a vida e a saúde da população.

O desenvolvimento tecnológico, a globalização, o grande alcance da mídia, a divulgação de conhecimento e os comentários através da internet conectam o mundo de forma irreversível, e fazem com que os conflitos sejam mais propalados e a sociedade internacional seja cada vez mais provocada a se posicionar e a agir. Lembrando a importância do Tribunal Penal Internacional, considerado uma conquista devido ao alcance que tem tido em julgar crimes contra a humanidade, crimes que não foram tratados em normas domésticas em razão de pouca força jurídica ou política, refletimos que a proteção aos direitos fundamentais do homem faz parte dos ordenamentos internos dos Estados modernos e estão vinculados ao ordenamento internacional, não havendo espaço para que os Estados limitem a eficácia ou deixem de dar execução às normas de proteção universais.

A análise do direito à saúde através do conceito de proteção social revela que os sistemas de saúde dos países apresentam diferença no que diz respeito à responsabilidade das ações. Brasil e Cuba consideram o direito à saúde de forma universal, garantindo o acesso aos serviços de saúde a todos os cidadãos, integralmente. Já nos Estados Unidos, o direito à saúde apresenta requisitos e os indivíduos que têm acesso são, em maioria, contribuintes (PEGORARO, 2002). Quanto às políticas sociais, o pensamento neoliberal afirma que o Estado deve ser mínimo ou complementar; nesse sentido tem caminhado o Brasil nos últimos anos, entretanto, a crise provocada pela covid-19 mostrou o equívoco desse pensamento e fortaleceu o paradigma da saúde global, universal e reconhecida como um Direito Humano. Em Cuba, em que pese a ideologia social predominante, a longa crise que assola o país impede a eficácia de seus posicionamentos.

CONCLUSÃO

Conforme observado, procurou-se neste artigo abordar o enquadramento do direito à saúde como uma *jus cogens* a nível mundial diante do quadro de pandemia causado pela covid-19. Nesse sentido, a fim de delimitar corretamente o tema em pauta e aplicar corretamente o conceito estudado, procurou-se fazer todo um levantamento teórico e bibliográfico acerca das *jus cogens* e pesquisar sobre o direito à saúde visto constitucionalmente em três países: Brasil, Cuba e EUA.

A escolha foi motivada por se tratar de países com posições estatais divergentes e, se o objetivo deste texto é justamente discutir sobre um bem internacional, que deve ser universalmente defendido, nossa abordagem deveria demonstrar que é procedente a prevalência desse caráter universal do direito à saúde em face de posicionamentos domésticos. Assim, foi

observado que o direito em questão é constitucionalmente defendido pelo Brasil e por Cuba, mas é ainda tratado de forma casuística pelos EUA.

Não obstante, o cenário da covid-19, bem como a universalização do acesso às vacinas para a contenção do vírus, acarreta numa maior consciência global quanto ao direito à saúde, todavia essa consciência coletiva ainda é muito incipiente para ser caracterizada como *jus cogens*, à medida que esse direito ainda é visto como moeda de troca para várias situações no Direito Internacional. Aliás, várias das consequências de seu descumprimento durante o período pandêmico só poderão ser avaliadas após o término da pandemia, quando as autoridades que descumpriram as orientações sanitárias poderão ser julgadas pelo conjunto de sua obra nos tribunais internacionais.

REFERÊNCIAS

ACCIOLY, H.; CASELLA, P. B.; SILVA, G. E. N. e. **Manual de direito internacional público**. 24. ed. São Paulo: Saraiva Jur., 2019.

BARROSO, L. R. Da falta de efetividade à judicialização excessiva: direito à saúde, fornecimento gratuito de medicamentos e parâmetros para a atuação judicial. **Revista Jurisp. Mineira**, Belo Horizonte, n. 188, p. 29-60, 2009.

BONAVIDES, P. **Curso de direito constitucional**. 10. ed. São Paulo: Malheiros, 2000.

BRASIL. **Constituição dos Estados Unidos do Brasil**. 1934. Rio de Janeiro, 1934. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao34.htm>. Acesso em: 11 jul. 2021.

BRASIL. **Constituição dos Estados Unidos do Brasil**. 1937. Rio de Janeiro, 1937. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao37.htm>. Acesso em: 11 jul. 2012.

BRASIL. **Constituição Federal da República Federativa do Brasil**. 1998. Brasília, 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 11 jul. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 7.030, de 14 de dezembro de 2009**. Promulga a convenção de Viena sobre o Direito dos Tratados, concluída em 23 de maio de 1969, com reserva aos artigos 25 e 66. Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d7030.htm>. Acesso em: 12 jul. 2021.

BROWN, T.; CUETO, M.; FEE, E. A transição de saúde pública ‘internacional’ para ‘global’ e a Organização Mundial da Saúde. **História, Ciências, Saúde**, Manguinhos, v. 13, n. 3, p. 623-647, 2006.

CANOTILHO, J. G. **Direito constitucional**. Coimbra: Livr. Almedina, 1991.

CARREAU, D.; BICHARA, J.-P. **Direito internacional**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2015.

CUBA. **Constitución de la República de Cuba**. La Habana. 2019. Disponível em: <<http://www.granma.cu/file/pdf/gaceta/Nueva%20Constituci%C3%B3n%20240%20KB1.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

GOMES, D. F. L. **Fundamentação em direitos humanos e cidadania**. v. 1. Belo Horizonte: Marginália Comunicação, 2016. Disponível em: <https://social.mg.gov.br/images/Direitos_humanos/Cadernos_Direitos_Humanos/Livro%201.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2021.

MAZZUOLI, V. de O. **Curso de direito internacional público**. 12. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2019.

MÜLLER, Á. La salud, um derecho humano. El derecho de la salud e los derechos humanos. *In: AIZENBER, M. Estudios acerca del derecho de la salud*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: La Ley; Departamento de Publicaciones de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires, 2014. p. 15-73.

NASSER, S. H. *Jus cogens*: ainda esse desconhecido. **Direito GV**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 161-178, 2005.

NORONHA, J. C. de; UGÁ, M. A. D. O sistema de saúde dos Estados Unidos. *In: BUSS, P. M.; LABRA, M. E. (Orgs.). Sistemas de saúde continuidades e mudanças: Argentina, Brasil, Chile, Espanha, Estados Unidos, México e Québec*. São Paulo; Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 1995. p. 177-218.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. 1948. Disponível em: <https://www.ohchr.org/en/udhr/documents/udhr_translations/por.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Documentos Básicos. 48. ed. 2014. Disponível em: <<https://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd48/basic-documents-48th-edition-sp.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2021.

PEGORARO, A. P. A. O sistema de saúde no Brasil e nos Estados Unidos: uma análise comparativa. Fórum Brasileiro de Pós-graduação em Ciência Política, 3. **Anais...** UFPR, 2013. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2002.

PELLET, A. **Direito internacional público**. 4. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1999.

PEREIRA, A. C. A. As normas de *jus cogens* e os Direitos Humanos. **Revista Interdisciplinar de Direito**, Valença, v. 1, p. 31-44, 2009.

PORTELA, P. H. G. **Direito internacional público e privado**. 9. ed. Salvador: JusPODIVM, 2017.

RAMOS, A. C. **Curso de direitos humanos**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

REZEK, J. F. **Direito internacional público: curso elementar**. 13. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

SALA, J. B. A política internacional e as regras de *jus cogens*. **Revista IMES Direito**, [s. l.], n. 13, p. 29-36, 2017.

SAMPAIO, J. A. L. **A constituição reinventada pela jurisdição constitucional**. Belo Horizonte: Del Rey, 2002.

SOUZA, L. C. de. **Estrutura lógica de organização da pesquisa científica: texto básico para auxiliar pesquisadores**. Belo Horizonte: EdUEMG, 2020.

TRINDADE, A. A. C. **Princípios do direito internacional contemporâneo**. 2. ed. Brasília: Funag, 2017.

A ADOÇÃO DE FERRAMENTAS DIGITAIS NOS CURSOS DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS: UMA ADEQUAÇÃO AOS NOVOS RUMOS DA PROFISSÃO

THE ADOPTION OF DIGITAL TOOLS IN ACCOUNTING COURSES AT THE UNIVERSITY OF THE STATE OF MINAS GERAIS: AN ADEQUACY TO THE NEW DIRECTIONS OF THE PROFESSION

Anselmo Sebastião Botelho¹

Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG Abaeté)

Cristiano de Oliveira Romualdo da Silva²

Biblioteca Pública Municipal Professora Waldete Lessa

Elder Néilton Gomes Lamounier³

Contador da Prefeitura Municipal de Quartel Geral

José Roberto de Souza Francisco⁴

Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Ciências Econômicas

RESUMO: O presente artigo trata do uso de ferramentas digitais pelos professores bacharéis em Ciências Contábeis que atuam no curso de Ciências Contábeis da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). A utilização de dispositivos digitais vem aumentando a cada ano, por isso esse artigo buscou conhecer quais são as ferramentas utilizadas pelos docentes contadores do curso de Ciências Contábeis. Partindo da pesquisa bibliográfica em livros e periódicos para elaboração do referencial teórico, a pesquisa de campo foi escolhida como forma de trabalho e o *survey* foi utilizado para a elaboração de um questionário e a consecução dos dados da pesquisa junto à amostra escolhida. Os dados demonstram que os docentes utilizam um grande volume de ferramentas digitais, mas quando necessitam de conexão com a internet, ela não é utilizada nas aulas devido à incapacidade de a universidade prover dispositivos que permitam uma conexão que atenda às atividades dos docentes. Concluiu-se que os docentes veem as ferramentas digitais como aliadas no ensino de Ciências Contábeis, por elas serem capazes de melhorar a didática de ensino, bem como também diminuir a distância entre professor e aluno ao mesmo tempo em que prepara o egresso para um mercado de trabalho cada vez mais informatizado.

PALAVRAS-CHAVE: UEMG. Ferramentas digitais. Ensino de contabilidade

¹ Mestrado Profissional em Desenvolvimento Regional pela Fundação Educacional de Divinópolis; anselmobotelho@hotmail.com

² Graduação em Ciências Contábeis pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG Abaeté); Orcid 0000-0002-0766-1851; cristianoromualdo@gmail.com

³ Graduado em Ciências Contábeis pela UEMG; e.gl@outlook.com

⁴ Doutorado pelo Centro de Pós-graduação e Pesquisas em Administração (Cepead) pela Universidade Federal de Minas Gerais; Orcid 0000-0002-1880-5304; jroberto@face.ufmg.br

ABSTRACT: Abstract: This article deals with the use of digital tools by professors with a degree in Accounting Sciences who work in the Accounting Sciences course at the Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG – acronym in Portuguese) (Minas Gerais State University). The use of digital devices has been increasing every year, so this article sought to know which tools are used by accountants in the Accounting course. Starting from the bibliographical research in books and periodicals for the elaboration of the theoretical reference, the field research was chosen as a form of work and the survey was used for the elaboration of a questionnaire and the achievement of the research data with the chosen sample. The data show that professors use a large volume of digital tools, but when they need an internet connection, it is not used in classes due to the inability of the university to provide devices that allow a connection that meets the activities of professors. It was concluded that teachers see digital tools as allies in the teaching of Accounting Sciences, as they are able to improve teaching didactics, as well as reduce the distance between teacher and student while preparing the graduate for a market increasingly computerized work.

KEYWORDS: UEMG. Digital tools. Accounting education.

INTRODUÇÃO

A popularização do acesso à internet a partir de meados dos anos 1990 e o acesso facilitado a dispositivos cada vez mais modernos nos anos seguintes fizeram com que as ferramentas digitais se tornassem algo trivial no dia a dia das pessoas.

A tecnologia da informação talvez possa ser a força que surgiu para exercer a pressão que faltava para sublimar, definitivamente, instituições como a escola, a igreja e a família, como disseram Marx e Engels (1998), no século XIX, a ponto de afetar as relações sociais da maneira vista por Bauman (2007), tendo como cenário a mudança do paradigma científico anunciada por Santos (2008) com a substituição do modelo mecânico newtoniano pelo modelo quântico de Einstein.

De acordo com dados publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2018, o número de domicílios particulares permanentes com acesso à internet passou de 69,3% para 74,9%, de 2016 para 2017, e o celular é o dispositivo mais utilizado para acesso com 98,7%, seguido pelo microcomputador (52,3%), televisão (16,1%) e o tablet (15,5%). Vale salientar que, entre 2016 e 2017, a televisão superou o tablet, e o computador vem diminuindo em quantidade de uso para acesso (IBGE, 2018).

Ao fazer parte do cotidiano, a tecnologia causou e ainda causa grandes transformações em diversas áreas do conhecimento, e a educação não ficou de fora da sua influência. Visto que se utilizada como uma ferramenta didática, a tecnologia poderá servir para diminuir a distância

entre docentes e discentes, possibilitando um processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico (CONTE; MARTINI, 2015).

A introdução das tecnologias nos métodos de ensino, segundo Mattar Neto (2008), não vem com o intuito de dar fim às salas de aula, mas complementar e trazer novas ferramentas, com vistas a possibilitar um maior entendimento entre discentes e docentes, pois, mediante a utilização dessas ferramentas digitais, o professor pode trocar conhecimentos acerca do assunto com os alunos.

Particularmente no campo das Ciências Contábeis, a tecnologia tem se tornado cada vez mais presente, não apenas na atividade profissional, mas também durante a graduação, seja desde a introdução da calculadora *Hewlett-Packard* modelo 12C, nos anos 1980, até a utilização de *smartphones* e programas de automação contábil utilizados por empresas e escritórios, ainda que o método das partidas dobradas, no qual, para cada débito, existe um crédito de igual valor – sistematizado por Luca Pacioli (1445-1517) – seja utilizado como principal forma de entrada de dados contábeis.

Face ao exposto, o problema investigado no presente artigo partiu da necessidade de adequação às novas tecnologias educacionais, visando acompanhar os avanços que podem contribuir positivamente com as características atuais e futuras do ensino de Ciências Contábeis na Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). Assim, a questão a ser respondida pelo estudo é: quais ferramentas digitais são utilizadas pelos docentes contadores dos cursos de Ciências Contábeis da UEMG?

O objetivo geral deste trabalho consiste em conhecer as ferramentas digitais utilizadas pelos docentes contadores dos cursos de Ciências Contábeis da UEMG nas unidades situadas nos municípios de Abaeté, Cláudio e Passos, principalmente no tocante ao atendimento ao discente dentro e fora da sala.

De forma mais incisiva, o artigo buscou apresentar como o avanço tecnológico pode contribuir para aumentar o rendimento dos estudantes do curso de Ciências Contábeis, identificar quais dispositivos são utilizados pelos docentes, mensurar o tempo de uso destes aparelhos e elencar as formas de interação digital que os docentes utilizam em suas disciplinas.

A produção deste artigo se justificou por sua relevância acadêmica apoiando-se na necessidade de diagnosticar qual é o volume do uso de aplicativos e dispositivos nas atividades de ensino, visando contribuir para a divulgação entres os demais docentes da UEMG e, quem sabe, por terem a oportunidade de conhecer novas metodologias de ensino tenham, como

vantagens, maior volume de conteúdo assimilado pelos discentes e, talvez, um maior investimento por parte da universidade em equipamentos mais modernos e eficientes.

A metodologia utilizada para a elaboração do artigo foi a pesquisa de campo do tipo *survey* através da aplicação de questionário on-line, embasada em pesquisa bibliográfica sobre o assunto feita em livros, periódicos e sites nacionais e internacionais, especializados no assunto. A amostra não probabilística por quota selecionada para a aplicação do questionário foram os professores bacharéis em Contabilidade do curso de Ciências Contábeis da UEMG, lotados nas unidades acadêmicas de Abaeté, Cláudio e Passos.

Para melhor entendimento do assunto, o artigo está dividido da seguinte forma, a saber: referencial teórico, em seguida, a metodologia utilizada de forma mais detalhada para que o leitor possa compreender o tópico seguinte que contém os dados mais relevantes coletados, sua análise e, por fim, as considerações finais.

REVISÃO DA LITERATURA

História da contabilidade

O ser humano, desde a mais remota antiguidade, sempre teve necessidade de contar, seja suas ferramentas, o rebanho ou outros itens que faziam parte do seu dia a dia e, assim, mesmo que de forma rudimentar, já praticava a Contabilidade (IUDÍCIBUS, 2015).

A Contabilidade não foi inventada por alguém em especial, mas é possível seguir um rastro de acontecimentos que levaram ao seu surgimento, com características conhecidas durante a Renascença italiana até os dias atuais. (HENDRIKSEN; VAN BREDA, 2016).

Sabe-se da existência de civilizações sofisticadas muito antes da Europa se tornar o centro do desenvolvimento econômico-cultural da civilização ocidental, prova disso são as pirâmides egípcias e os registros históricos de mais de dois mil anos antes de Cristo das civilizações chinesa e indiana (HENDRIKSEN; VAN BREDA, 2016).

A civilização ocidental atinge seu auge de conhecimento na Grécia Clássica (510-323 a.C.), a ponto de o período seguinte ser chamado de Helenístico (323-146 a.C.) – viver como os gregos, em tradução literal –, visto que foi um período de grande divulgação da cultura grega (FUNARI, 2006).

Mesmo depois da invasão romana em 146 a.C., a cultura grega continuou a ser difundida pelos romanos em todos os territórios conquistados (SINGER, 1992) e, após a queda do Império Romano, enquanto a Europa entrava na Idade Média (476-1500), o conhecimento científico

A adoção de ferramentas digitais nos cursos de ciências contábeis da universidade do estado de minas gerais: uma adequação aos novos rumos da profissão

Anselmo Sebastião Botelho | Cristiano de Oliveira Romualdo da Silva | Elder Néilton Gomes Lamounier José Roberto de Souza Francisco

grego serviu como fermento para o crescimento da cultura árabe, que, devido à expansão do Islamismo, chegou até a Europa via Península Ibérica (HENDRIKSEN; VAN BREDA, 2016).

O contato de cientistas europeus com a ciência, principalmente a matemática árabe, resultou em grande avanço, pois a partir do uso da numeração hindu-arábica e da álgebra, o desenvolvimento de novas áreas do conhecimento foi célere. Segundo Iudícibus (2015, p. 17),

Em termos do entendimento da evolução histórica da disciplina [...] o grau de desenvolvimento das teorias contábeis e de suas práticas está diretamente associado, na maioria das vezes, ao grau de desenvolvimento comercial, social e institucional das sociedades, cidades ou nações.

Foi justamente o que ocorreu no final da Idade Média e início do período denominado Renascimento europeu, em que, ainda de acordo com o mesmo autor,

[...] a contabilidade teve seu florescer, como disciplina adulta e completa, nas cidades italianas de Veneza, Gênova, Florença, Pisa e outras. Estas cidades e outras da Europa fervilhavam de atividade mercantil, econômica e cultural, mormente a partir do século XIII até o início do século XVII. Representaram o que de mais avançado poderia existir, na época, em termos de empreendimentos comerciais e industriais incipientes (IUDÍCIBUS, 2015, p. 17-18).

É justamente dentro deste período de mudança de paradigma que surge a figura de Frei Luca Pacioli que fora o primeiro a sistematizar a contabilidade praticada na época, ou seja, o método de partidas dobradas. Como um verdadeiro expoente da Renascença, ele tinha entre amigos papas, matemáticos, entre outros, valendo destaque para sua intimidade com Leonardo da Vinci (HENDRIKSEN; VAN BREDA, 2016).

Em sua obra intitulada *Summa de arithmetica, geometria porportioni et porportionalitá*, datada de 1594, Pacioli dedica uma seção sobre as partidas dobradas sob o nome de *Particularis Computis et Scripturis*, na qual faz a descrição deste sistema que, em resumo, pode ser encarado da seguinte maneira: para todo crédito lançado haverá um débito de igual valor. E o que mais chama a atenção é que seus apontamentos sobre o tema, escritos há mais de quinhentos anos, sofreram poucas mudanças desde então (HENDRIKSEN; VAN BREDA, 2016).

A substituição do modo de produção feudal pelo modelo de produção capitalista – acumulação –, durante o Renascimento, contribuiu para que Pacioli sistematizasse o método das partidas dobradas, visto que a Igreja seria a primeira a se beneficiar dele e, em seguida, os comerciantes em ascensão (JOCHEM, 2013).

Com sua obra, Pacioli dá início à era moderna da contabilidade, pois é nela que se encontra o método que o comerciante deve seguir para organizar sua atividade, visto que o frade franciscano disserta sobre o inventário e os três livros mercantis: Borrador, Diário e Razão (JOCHEM, 2013).

A mistura entre o novo modo de produção e a Reforma Protestante foi o que propiciou o rápido desenvolvimento do capitalismo, pois a nova mentalidade religiosa, que extinguiu o pecado da usura e incentivava seus adeptos a trabalharem o quanto podiam para acumular o máximo que conseguissem, encontrou terreno fértil junto à burguesia emergente, ávida para ampliar seus negócios, que era travada pela Igreja Católica (HUBERMAN, 1986).

É neste cenário que a figura do contador se torna o principal coadjuvante na expansão do capital, porque, com o aumento do patrimônio dos comerciantes, o seu controle rigoroso se fazia cada vez mais necessário (JOICHEM, 2013).

Ainda de acordo com Jochem (2013), a Contabilidade somente alcançará o grau de ciência na segunda metade do século XIX, quando Giuseppe Cerboni (1827-1917) publica sua obra *Ragioneria Scientifica*, em 1886, na qual apresenta o método científico da Contabilidade.

A Docência no Curso de Contabilidade

A docência no ensino superior exige, por parte do docente, o domínio de todo um arcabouço teórico das disciplinas sob sua responsabilidade, além do conhecimento de uma série de técnicas e métodos científicos de ensino e pesquisa que lhe permitam transmitir da maneira mais eficaz o conteúdo aos estudantes (MONTILLA P., 2016).

No tocante à docência em Ciências Contábeis, surgem outros desafios. Entre eles a dupla jornada de muitos professores que, durante o dia, desempenham atividades particulares e leciona à noite, o que resulta em certo nível de estresse, que pode vir a prejudicar seu rendimento como docente (NASCIMENTO; CORNACHIONE JR.; GARCIA, 2018). A dupla jornada pode interferir na sua capacidade de “analisar e dominar opções teórico-metodológicas, que sejam capazes de responder à sua concepção de trabalho e à sua interferência no real” (LAFFIN, 2011, p. 230).

Laffin (2011) e Motilla P. (2016) apontam para o que pode ser um dos motivos para a dificuldade de planejamento de aulas por parte dos docentes, ou seja, a falta de conhecimento em didática, pois é somente em cursos de especialização *strictu senso* que os futuros professores têm seu primeiro contato com disciplinas de cunho pedagógico, apesar de o currículo de Ciências Contábeis abranger disciplinas das ciências humanas, como psicologia, sociologia e filosofia.

Segundo Montilla P. (2016), o papel mais importante que o professor de Ciências Contábeis deve desempenhar é o de facilitador do conhecimento e, para lograr a máxima assimilação por parte dos alunos, ele deve buscar a aprendizagem significativa, a qual parte do

conhecimento prévio do estudante sobre o assunto a ser tratado e, a partir daí, cria-se um novo conhecimento a ser assimilado de maneira a ter significado para o aluno.

Nesse sentido, a adoção de ferramentas digitais entra como auxiliar do professor, porque a partir da sua utilização no cotidiano, dentro e fora da sala de aula, serve para dar mais autonomia ao estudante, visto que a informação se encontra ali em tempo real e, também, serve para amenizar o que Abreu (2006) identificou entre os participantes de sua pesquisa, denominada de inversão da hierarquia do saber, na qual, segundo a autora, a figura do professor, como único detentor do saber dentro da sala de aula, se viu abalada, visto que, agora, o aluno pode questioná-lo em tempo real, bastando ter à mão um simples celular.

Com a imersão dos professores no mundo digital, eles deixam de atuar da maneira que Freire (1987) chamava de educação bancária e passam a dar mais significado ao processo de aprendizagem dos alunos, visto que, ao darem mais autonomia para aprenderem, também os tornam os principais responsáveis pela sua formação.

Os Avanços Tecnológicos e a Contabilidade

A tecnologia sempre fez parte da vida do homem, pois por tecnologia se entende todas as técnicas elaboradas por uma sociedade para fazer as coisas de forma reproduzível, um exemplo deste conceito é a escrita (CASTELLS, 2001) (MARTINS, BAIÃO; SANTOS, 2018).

O mundo está passando por constantes transformações, devido ao aumento e incremento da tecnologia presente em diversas áreas. Para Schwab (2016), o desenvolvimento tecnológico tem dimensões imensuráveis e afirma que na história da evolução humana, do seu ponto de vista, nunca houve nada parecido.

Mattar Neto (2008) têm opiniões semelhantes às de Schwab (2016), quando entende que o século XXI teve início com grandes transformações em relação à tecnologia. Ele diz que os métodos de ensino têm, na tecnologia digital, uma forte aliada, e isso corrobora para um melhor desenvolvimento pedagógico.

Schwab (2016) enxerga esse momento de transformação como a 4ª Revolução Industrial. Não foi recente a inserção de computadores como ferramenta auxiliar, tanto na educação quanto no trabalho, mas o que faz essa mudança ser de grande significância é a velocidade em que a informação é processada, indo ao encontro do que Mattar Neto (2008) vê, em alguns estudos, que o acesso à informação em tempo real é um dos maiores benefícios que docentes e discentes têm em mãos.

As informações, sendo processadas rapidamente, são um grande passo e de grande

utilidade, quando elas são usadas em prol do processo de ensino-aprendizagem, sendo assim uma ferramenta indispensável para estudantes, que tem a informação em tempo real e em suas mãos (ABREU, 2006).

Para Cornachione Jr. (2012), o uso da internet pode trazer um leque variado de serviços e ferramentas que provocam mudanças, sobremaneira, no hábito das pessoas, mesmo que elas não tenham afinidade com a tecnologia. A maneira rápida e fácil de comunicação e compartilhamento de arquivos vai ao encontro da opinião de Abreu (2006), que vê o uso de ferramentas digitais como uma grande aliada quando usada em sala de aula.

Para Cornachione Jr., Nova e Trombetta (2007), o estudo da Contabilidade tem sido amparado pela internet, pois houve significativo aumento no número de estudantes optando pela graduação a distância na área. Essa modalidade de estudo vem crescendo devido à grande acessibilidade de acervos disponíveis e na adequação de horários, que permite ao discente escolher o horário em que irá estudar.

No tocante à tecnologia e Contabilidade, em termos de execução de trabalho, ambas se confundem. Para Hendrikesen e Van Breda (2016), grande parte dos serviços contábeis atualmente é feita via internet e as informações, muitas vezes, são salvas em servidores na nuvem, no entanto há um pequeno grupo de profissionais da área contábil que ainda não conseguiu se adaptar e se atualizar nessa era tecnológica. Por isso mesmo estão perdendo clientes para empresas que acompanham a tecnologia, utilizando-se dela a seu favor.

Reforçando essa visão de que o trabalho do profissional contábil está intimamente ligado às mais modernas e avançadas tecnologias da informação, Cornachione Jr. (2012) questiona o porquê de não se fazer uso das ferramentas tecnológicas desde a academia de maneira a formar egressos que saibam atuar num mundo cada vez mais digitalizado.

O incremento do uso de tecnologias digitais no ensino de Ciências Contábeis tem sido impulsionado por mudanças recentes, como é o caso da adoção dos padrões internacionais contábeis por vários países, incluindo o Brasil, e na mudança na forma de atuação do contador que, hoje, está voltada para a área de gestão e de tomada de decisão, exigindo um contato mais íntimo e frequente desde o ingresso na academia, visando a desenvolver habilidades e competências que permitam o egresso a resolver problemas no mundo real (DIMITRIOS *et al.*, 2013).

Estudos Anteriores

Alguns estudos já demonstram que há certa preocupação diante dos desafios existentes

A adoção de ferramentas digitais nos cursos de ciências contábeis da universidade do estado de minas gerais: uma adequação aos novos rumos da profissão

Anselmo Sebastião Botelho | Cristiano de Oliveira Romualdo da Silva | Elder Néilton Gomes Lamounier José Roberto de Souza Francisco

em relação à necessidade das metodologias de ensino se adaptar às novas tecnologias que estão se desenvolvendo e se tornando cada vez mais comuns entre os discentes, forçando não somente a academia, mas também às escolas de ensino fundamental a transformarem paredes em redes de conhecimento (SIBILIA, 2012).

Dioginis *et al.* (2015), através da aplicação de questionários, buscaram conhecer quais e como são empregadas as novas tecnologias digitais por professores de educação básica e qual a opinião de seus alunos quanto ao impacto da utilização destas em sala de aula.

Os autores concluíram que uso de novas tecnologias é importante para melhorar a didática das aulas, visto que tal procedimento desperta maior interesse do aluno. Alguns professores ainda têm dificuldade no manuseio de ferramentas digitais, uma vez que elas são escassas na escola onde trabalham, fato que levou a críticas quanto à falta de investimento estatal.

No tocante ao impacto sentido pelos discentes, os autores chegaram à conclusão de que a utilização de tecnologias digitais torna as aulas mais atrativas e permite melhor assimilação de conteúdo, visto que as aulas provocam interesse e estimulam a curiosidade.

Especificamente no âmbito do uso de ferramentas tecnológicas por docentes para o ensino de Ciências Contábeis, o tema ainda é pouco explorado no Brasil, visto que aparece em artigos relacionados às estratégias de aprendizagem do ponto de vista do discente tal como o trabalho de Oliveira *et al.* (2013).

Na pesquisa, os autores analisaram a existência de relações entre variáveis como idade, gênero e estilo de aprendizagem dos alunos com a utilização de estratégias lúdicas pelos professores de Contabilidade de uma universidade federal do sul do Brasil. Por estratégias lúdicas se entende aquelas que fazem uso de recursos didáticos “construídos com a finalidade de facilitar os processos de ensino-aprendizagem” (OLIVEIRA *et al.*, 2013, p. 244), entre elas as ferramentas digitais. Para a coleta de dados para a pesquisa, os autores aplicaram questionários a uma amostra dos estudantes do curso de Ciências Contábeis.

Os autores, após análise dos questionários, enquadraram os estudantes em quatro categorias de estilo de aprendizagem, a saber:

Acomodadores: Pessoas com essas características aprendem com a experiência e gostam de estar envolvidas na execução de novas atividades.

Assimiladores: Esse perfil está mais interessado nas ideias não dando muita importância ao seu valor prático.

Convergentes: Tomam decisões de forma rápida pela alta capacidade de aplicar teorias.

Divergentes: Pessoas que têm esse perfil de aprendizado mais desenvolvido possuem alta criatividade, facilidades para propor alternativas, reconhecer problemas e entender pessoas (OLIVEIRA *et al.*, 2013, p. 242-243).

Dos entrevistados, 40% se encaixaram no perfil acomodador: 38%, no perfil divergente; 18%, em convergente e 4%, no assimilador. Os autores concluíram que mesmo a maioria dos entrevistados tendo se enquadrado nos perfis acomodador e divergente, poucos tinham contato com estratégias lúdicas durante as aulas. Por isso, é importante que os docentes levem em consideração os estilos de aprendizagem no momento de planejar as aulas e o uso de estratégias lúdicas a serem adotadas em sala de aula.

No exterior, a Associação Americana de Contabilidade – *American Accounting Association* – edita uma publicação que é exclusiva para temas relacionados à utilização de novas tecnologias no ensino de Contabilidade, o *Journal of Emerging Technologies in Accounting* – Revista de Tecnologias Emergentes em Contabilidade –, onde se encontra o artigo de Paz (2017) em que a autora relata a utilização de programas de organização e divulgação de conteúdo – *DisplayNote, Doceri, Top Hat, nClasse Asana* – para seus alunos, além de uma comparação feita entre os resultados de duas turmas da disciplina de Auditoria, em que usou o *software Poll Everywhere* em somente uma delas. (AMERICAN ACCOUNTING ASSOCIATION, 2019).

O objetivo da autora foi investigar e descrever novos *softwares* educativos, baseado na experiência como professora de graduação em Ciências Contábeis e, através da aplicação de um *survey*, saber a opinião dos alunos quanto ao uso apropriado das ferramentas digitais em sala de aula, se o tempo de aula era eficaz, se a aula proporcionava um ambiente positivo de aprendizagem, se havia aumento na assimilação e compreensão de conteúdo e se os alunos se sentiam ativamente envolvidos pelo ambiente de aprendizagem.

A pesquisadora concluiu que é possível verificar um aumento na assimilação de conteúdo e envolvimento dos estudantes em classes que fazem uso das ferramentas analisadas, mas que não houve diferença significativa entre as notas dos alunos quanto ao uso da prova tradicional impressa em papel e o uso do *software on-line Poll Everywhere*.

METODOLOGIA

Segundo Michel (2015), a ciência serve para compreender e interpretar de modo tangível a realidade a partir da pesquisa científica, já que esta tem o intuito de desvendar o mundo material, concatenando seus significados a partir de estudos, análises, registros e interpretações, a fim de explicá-los, analisando os dados coletados e singularizando as suas causas objetivas.

A adoção de ferramentas digitais nos cursos de ciências contábeis da universidade do estado de minas gerais: uma adequação aos novos rumos da profissão

Anselmo Sebastião Botelho | Cristiano de Oliveira Romualdo da Silva | Elder Néilton Gomes Lamounier José Roberto de Souza Francisco

O papel da metodologia científica, por sua vez, trata de traçar maneiras de encontrar tal realidade utilizando todo ferramental de técnicas e instrumentos de pesquisa somados à reflexão teórica que também é de grande importância (TOZONI-REIS, 2009; MICHEL, 2015).

De acordo com Michel (2015), a pesquisa aplicada é a que visa aumentar o conhecimento sobre determinado tema, com a finalidade de utilizar aquilo que fora descoberto durante o trabalho, para propor melhorias às ações de indivíduos ou até mesmo processos.

Assim, pode-se classificar a natureza deste artigo como aplicada, dada sua relevância acadêmica, que se apoia na necessidade de diagnosticar o volume do uso de aplicativos e dispositivos nas atividades de ensino, visando contribuir para a divulgação entre os docentes da universidade e, quem sabe, por terem a oportunidade de tomar conhecimento de novas formas de ensinar, tenham, como vantagens, maior volume de conteúdo assimilado pelos discentes, além de instigar a necessidade de investimento, por parte da instituição, em equipamentos modernos.

Uma pesquisa descritiva, segundo Gil (2002), é aquela que busca, dentro de uma população ou fenômeno, expor as características que o definem. Este artigo se classifica como pesquisa descritiva, pois buscou conhecer o comportamento dos professores contadores dos cursos de Ciências Contábeis da UEMG frente ao uso de ferramentas digitais.

Para Mattar Neto (2008), independentemente do procedimento técnico usado para uma pesquisa, todo trabalho científico é dependente da pesquisa bibliográfica, pois esta permite a criação de um embasamento teórico sólido sobre o assunto pesquisado, dando, assim, mais confiabilidade ao artigo. O autor salienta, ainda, que, com a atual revolução tecnológica e as vantagens e facilidades do uso da internet, a pesquisa bibliográfica, via biblioteca, não tem total aproveitamento como deveria. Assim, o embasamento teórico deste artigo passou pela busca em *sites*, livros, revistas e periódicos especializados tanto nacionais quanto internacionais.

Para Michel (2015), todo assunto a ser estudado possui um método para quantificá-lo e essa quantificação permite uma interpretação mais acurada pelo leitor, visto que, na pesquisa quantitativa, a matemática e a estatística são instrumentos indispensáveis, porque tais métodos trazem mais exatidão aos resultados da pesquisa, evadindo-se de deturpações na interpretação dos dados.

Conforme Tozoni-Reis (2009), a pesquisa de campo é aquela em que os dados a serem analisados se encontram exatamente no mesmo lugar em que ocorre o fenômeno em estudo. Gil (2002) é ainda mais incisivo ao dizer que a pesquisa de campo tem como foco de estudo uma

população única e, mais ainda, que o próprio pesquisador em si tenha experimentado o caso em estudo.

Através da pesquisa de campo, segundo Mattar Neto (2008), é possível esboçar um exemplo da forma real do estudo em questão através da aplicação de questionários ou formulários, que devem ser previamente escolhidos pelo autor da pesquisa, juntamente com o público-alvo, do qual ele espera obter os resultados desejáveis. Para Michel (2015), uma pesquisa de campo, que utiliza um questionário para a obtenção de dados, deve trabalhar principalmente com dados quantificados, frisando o quão importante é utilizar os conceitos de população e da amostra.

A estratégia de coletas de dados utilizada foi o *survey* por ser aquela que se baseia na consecução de dados, informações sobre características, ações ou opiniões de grupos específicos que podem ser vistos como representantes de uma população-alvo através da aplicação de um questionário (FREITAS *et al.*, 2000).

Como apresentado acima, este trabalho utilizou, como técnica principal, a pesquisa de campo para coleta dos dados através de aplicação de questionário semiestruturado, com o envio de formulários virtuais, com perguntas que levam a adoção da abordagem quantitativa no tratamento das informações levantadas.

Partindo do conceito de amostra de Fonseca e Martins (1982), em que esta é a parte de uma população selecionada a partir de critérios apropriados, para o artigo o critério que atendeu as suas necessidades foi a não probabilística ou intencional, pois, segundo os mesmos autores, esse tipo de amostragem permite uma incisão mais precisa dentro da população escolhida visando significativa contribuição à pesquisa visto o domínio do tema em estudo pelos elementos da amostra.

A população escolhida foi a de docentes dos cursos de Ciências Contábeis da UEMG, presente em três unidades acadêmicas, situadas nos municípios de Abaeté, Cláudio e Passos. Desta população, a amostra selecionada foi a de docentes bacharéis em Ciências Contábeis, porque estão diretamente ligados ao ensino de disciplinas específicas do curso, tais como: Contabilidade e Análise de Custos, Perícia, Auditoria, entre outras, permitindo, destarte, uma análise mais acurada da relação entre o uso de ferramentas digitais e o ensino de Ciências Contábeis.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

1 Análise dos Dados

TABELA 1
Dados de perfil

	Abaeté	Cláudio	Passos	Total
Professores por Unidade	5	5	6	16
Homens	1	4	3	8
Mulheres	4	1	3	8
Média de idade em anos	39,25	41,25	50,8	43,76

Fonte: Dados da pesquisa

Na TAB. 1, tem-se que dos 16 professores que atenderam ao questionário, cinco trabalham na unidade de Abaeté, cinco na unidade de Cláudio e seis em Passos. Do total de 16 professores, oito são do sexo feminino e oito são do sexo masculino. A média de idade em anos por unidade é de 39,25 para Abaeté, 41,25 para Cláudio e 50,8 para a Unidade de Passos.

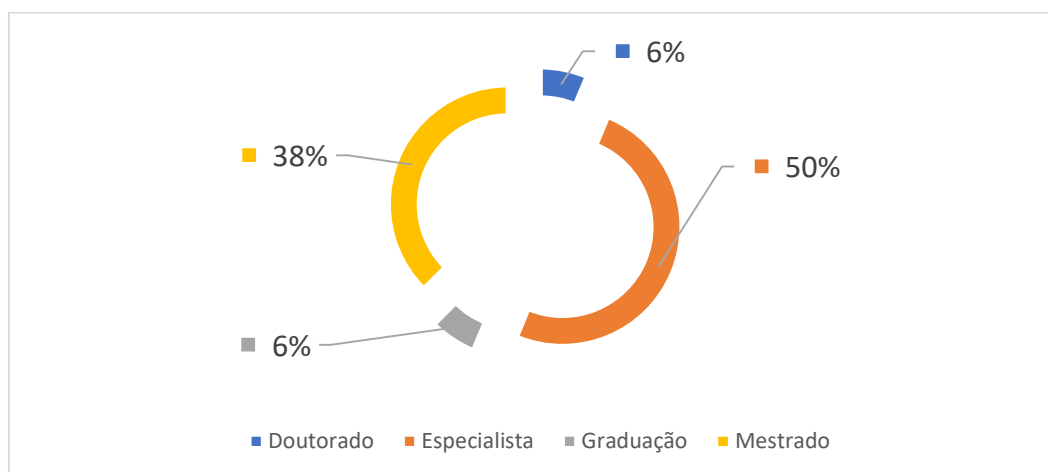


GRÁFICO 1: Titulação máxima
Fonte: Dados da pesquisa

No GRAF. 1, é mostrada a titulação máxima dos entrevistados, assim sendo: 6% possuem doutorado, 38% mestrado, 50% são especialistas e 6% são graduados.

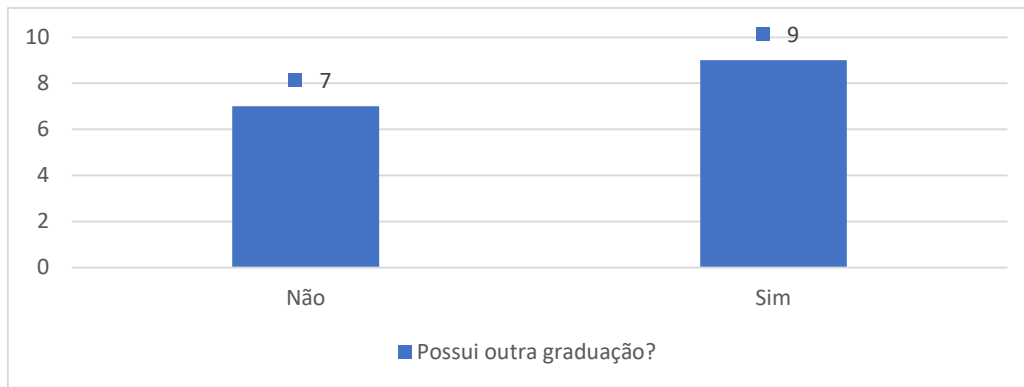


GRÁFICO 2: Possui outra graduação?
Fonte: Dados da pesquisa

No GRAF. 2, é mostrado quanto dos entrevistados têm outra graduação além da de Ciências Contábeis. Nove dos entrevistados têm outra graduação, e sete são graduados, apenas, em Ciências Contábeis.

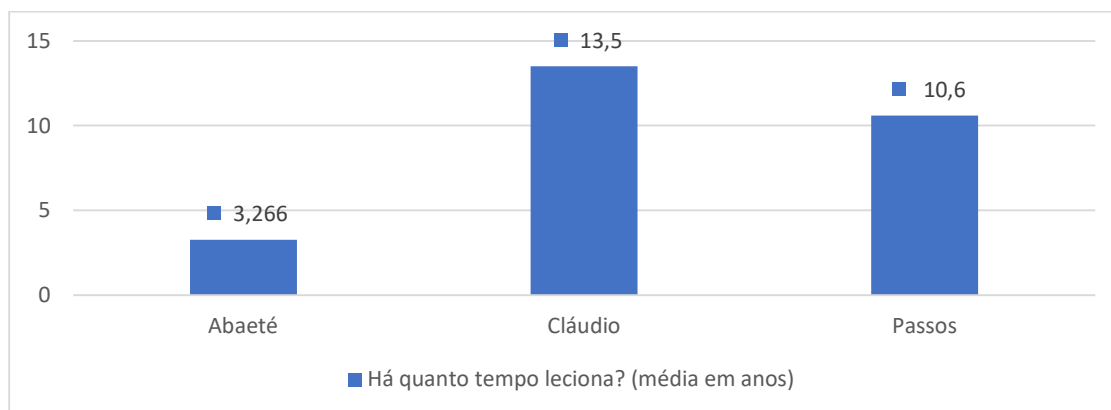


GRÁFICO 3: Há quanto tempo leciona? Média por unidade em anos
Fonte: Dados da pesquisa

O GRAF. 3 apresenta a média, em anos, de trabalho docente por unidade em Abaeté, o tempo é de 3,27 anos; em Cláudio, 13,5 anos; e, em Passos, de 10,6 anos.

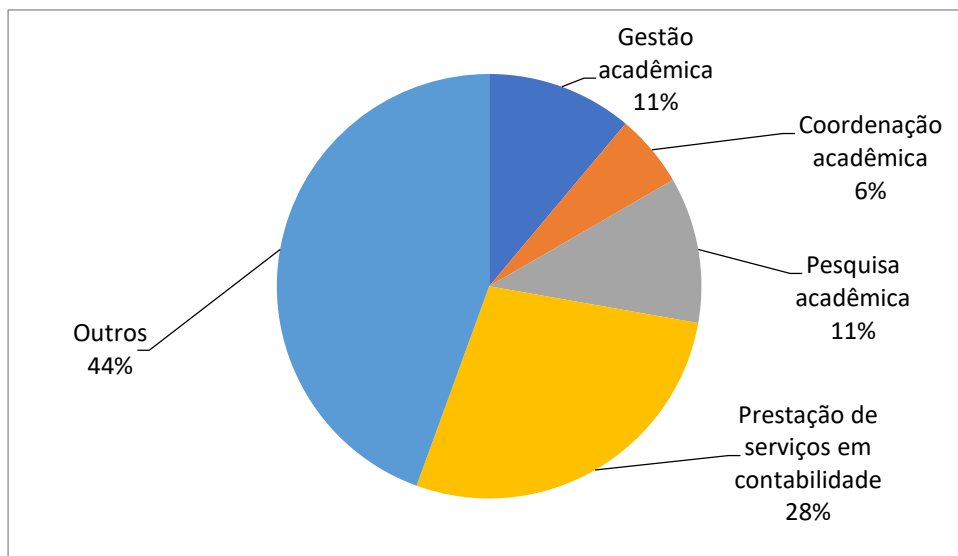


GRÁFICO 4: Além da docência, desempenha outra atividade?
Fonte: Dados da pesquisa

No GRAF. 4, é mostrado se os entrevistados desempenham outra atividade além da docência. 11% dos entrevistados desempenham gestão acadêmica; 6%, coordenação acadêmica; 11%, pesquisa acadêmica; 28%, prestação de serviços em contabilidade; e 44%, outras atividades.

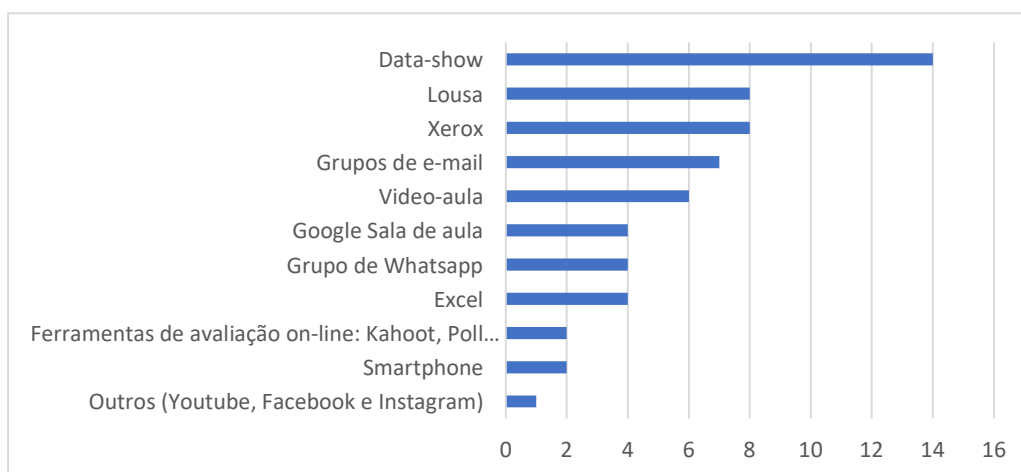


GRÁFICO 5: Ferramentas utilizadas
Fonte: Dados da pesquisa

O GRAF. 5 mostra quais ferramentas os docentes pesquisados utilizam. O datashow é usado por 14 professores; a lousa é usada por oito; o xerox, por oito; grupos de e-mail, por sete dos entrevistados; videoaula, por seis dos entrevistados; Google Sala de Aula, por quatro dos entrevistados; Excel, por quatro; Ferramentas de avaliação *on-line*, por dois; *Smartphone*, por

A adoção de ferramentas digitais nos cursos de ciências contábeis da universidade do estado de minas gerais: uma adequação aos novos rumos da profissão

dois dos professores; e um utiliza outras ferramentas, como Youtube, Facebook e Instagram.

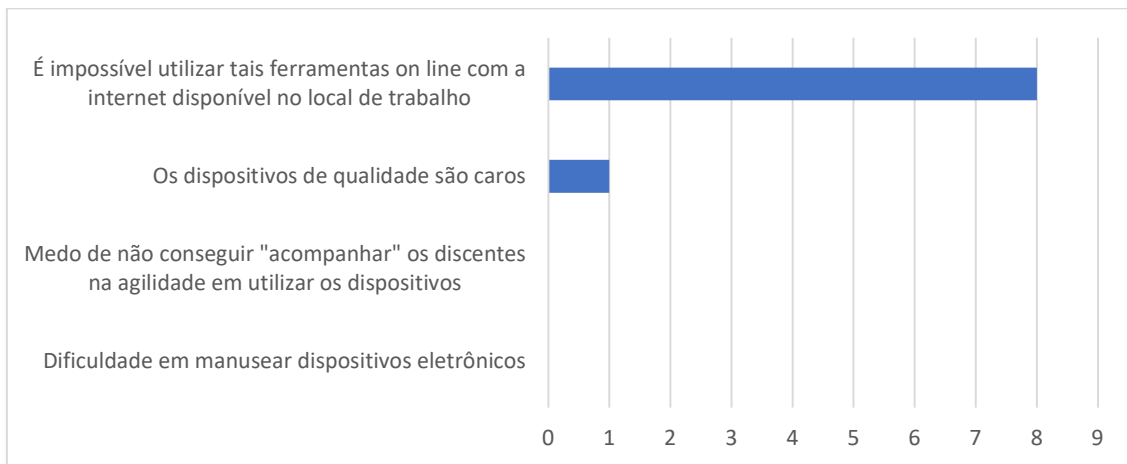


GRÁFICO 6: Qual o motivo para não utilizar ferramentas digitais em sala de aula
Fonte: Dados da pesquisa

O GRAF. 6 mostra o motivo dos entrevistados não utilizarem ferramentas digitais em sala de aula. Oito dos professores dizem que é impossível utilizar tais ferramentas on-line com a internet disponível no local de trabalho. Um dos docentes acha que os dispositivos de qualidades são caros e nenhum dos entrevistados tem medo de não conseguir “acompanhar” os discentes na agilidade em utilizar os dispositivos e dificuldade em manusear dispositivos eletrônicos.

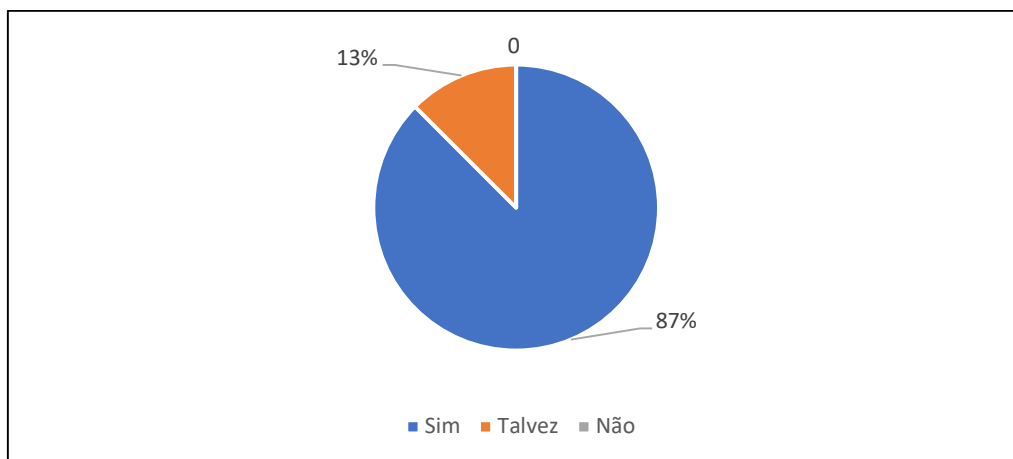


GRÁFICO 7: Acredita que utilizar ferramentas *on-line* poderia contribuir para uma melhor assimilação do conteúdo pelos discentes?
Fonte: Dados da pesquisa

A adoção de ferramentas digitais nos cursos de ciências contábeis da universidade do estado de minas gerais: uma adequação aos novos rumos da profissão

Anselmo Sebastião Botelho | Cristiano de Oliveira Romualdo da Silva | Elder Néilton Gomes Lamounier José Roberto de Souza Francisco

No GRAF. 7, é mostrada a opinião dos entrevistados sobre a utilização de ferramentas on-line como forma de contribuir para uma melhor assimilação do conteúdo pelos discentes. Dois dos entrevistados creem que, talvez, possa contribuir, e 14 disseram que contribui para uma melhor assimilação do conteúdo.

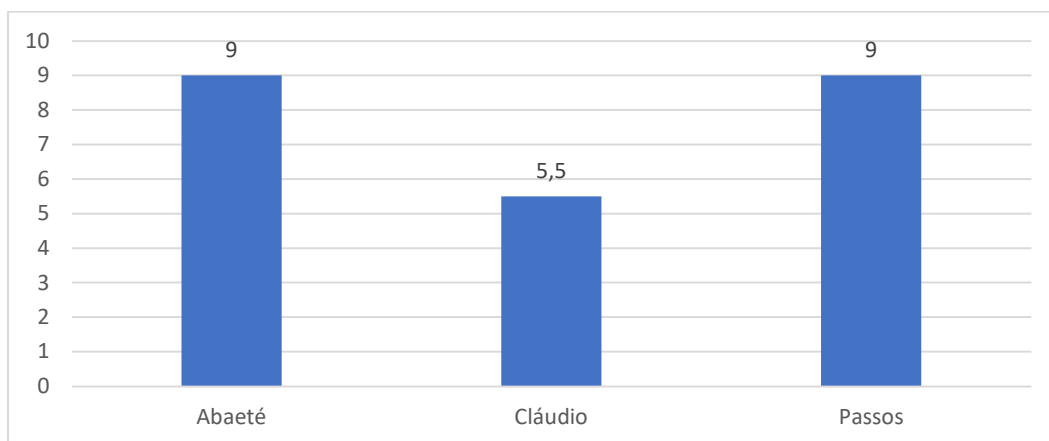


GRÁFICO 8: Média de livros não técnicos lidos por unidade
 Fonte: Dados da pesquisa

No GRAF. 8, é mostrada a média de livros não técnicos que os entrevistados leram no último ano por unidade. Em Cláudio foram 5,5 livros; em Abaeté, nove livros; e em Passos, nove livros.

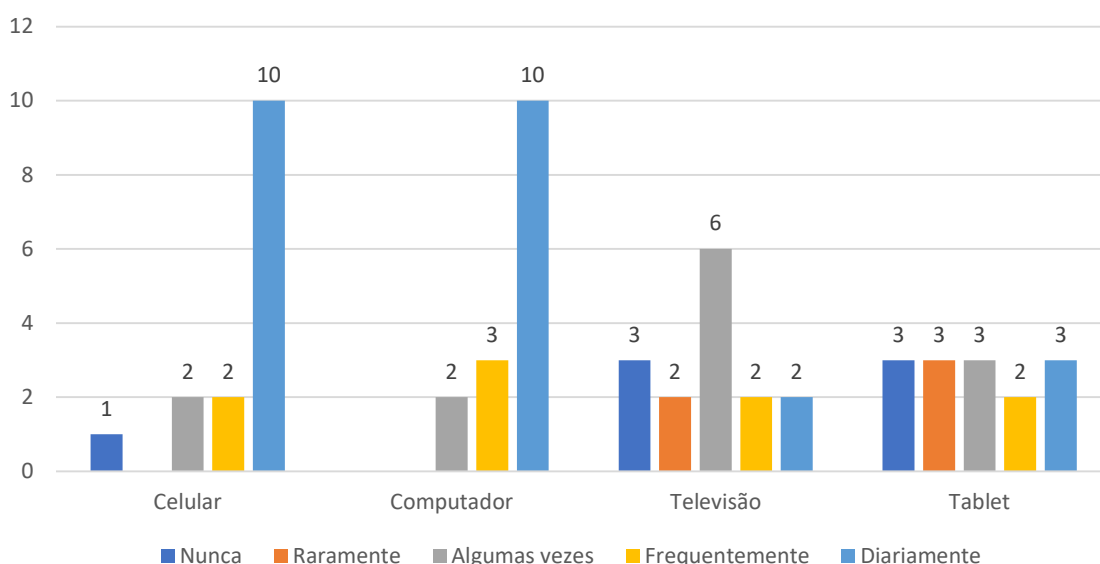


GRÁFICO 9: Frequência de uso por dispositivo para acessar a internet
 Fonte: Dados da pesquisa

A adoção de ferramentas digitais nos cursos de ciências contábeis da universidade do estado de minas gerais: uma adequação aos novos rumos da profissão

Anselmo Sebastião Botelho | Cristiano de Oliveira Romualdo da Silva | Elder Néilton Gomes Lamounier José Roberto de Souza Francisco

No GRAF. 9, é mostrada a frequência de uso por dispositivo para acessar a internet: Celular: um dos entrevistados nunca usa; dois usam algumas vezes, dois usam frequentemente e 10 usam diariamente. Computador: dois usam algumas vezes, três usam frequentemente e 10 usam diariamente. Televisão: três nunca usam, dois usam raramente, seis usam algumas vezes, dois usam frequentemente e dois usam diariamente. Tablet: três nunca usam, três usam raramente, três usam algumas vezes, dois usam frequentemente e três usam diariamente.

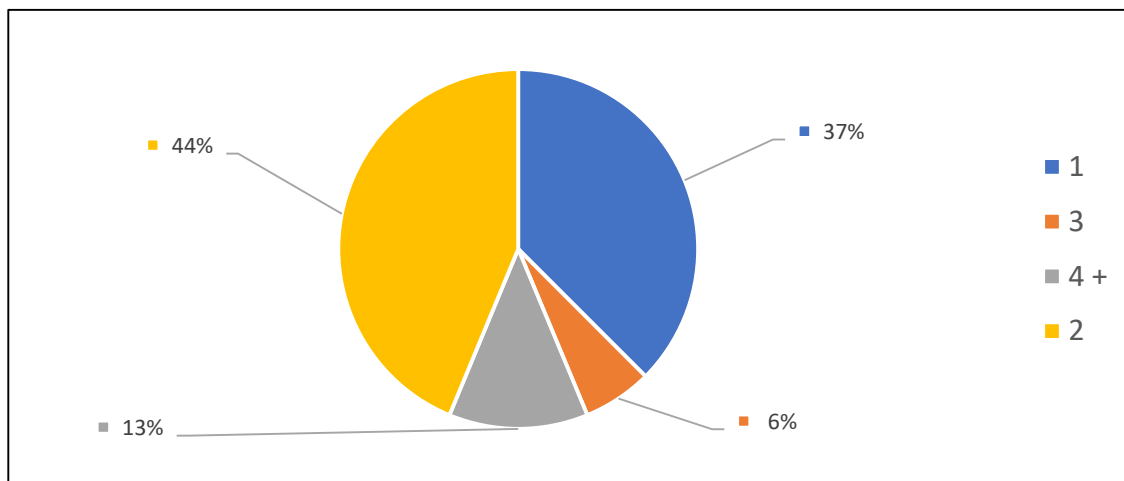


GRÁFICO 10: Horas dedicadas a assuntos pessoais na internet
Fonte: Dados da pesquisa

O GRAF. 10 mostra as horas dedicadas a assuntos pessoais na internet. Seis dos entrevistados usam em média uma hora; Um dos entrevistados, três horas; Dois dos entrevistados, quatro horas ou mais; e sete dos entrevistados, duas horas.

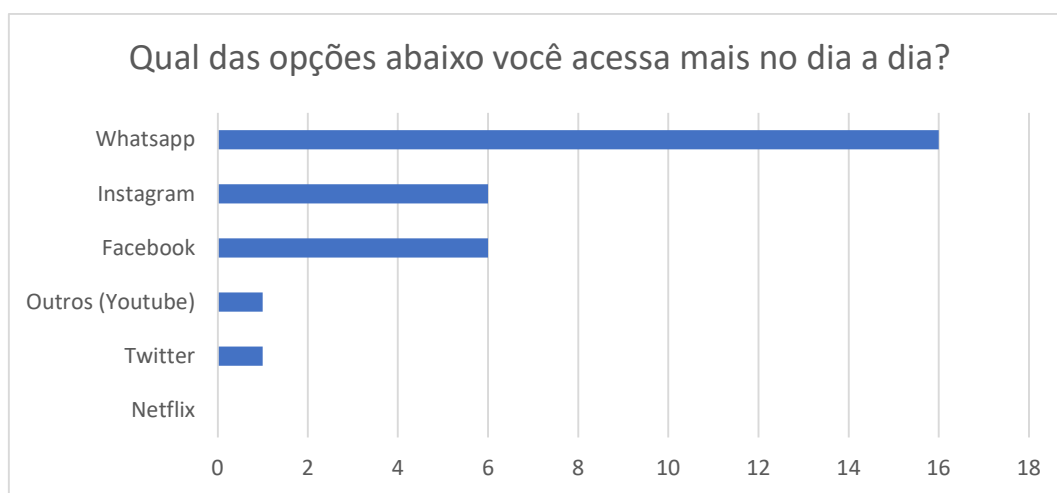


GRÁFICO 11: Sites mais acessados
Fonte: Dados da pesquisa

O GRAF. 11 mostra os sites mais acessados pelos entrevistados, sendo que 16 deles acessam mais o WhatsApp, seis acessam mais o Instagram, seis acessam o Facebook, um acessa outros, como, por exemplo, Youtube, um acessa o Twitter e nenhum acessa a Netflix.

Discussão dos Dados

A partir da análise dos dados obtidos, com a aplicação do questionário, é possível observar alguns pontos importantes.

Do total de entrevistados, há uma distribuição uniforme entre as três unidades da UEMG onde existe o Curso de Ciências Contábeis, da mesma maneira que se observa a questão do sexo dos docentes, sendo 50% tanto para homens quanto para mulheres.

O perfil do docente de Ciências Contábeis da UEMG é o de uma pessoa que tem, em média, 43,76 anos, especialista, leciona há, aproximadamente, 10 anos, exerce alguma outra atividade além da docência e leu em média 7,83 livros não técnicos no ano passado.

É digno de nota o fato de que 6% dos entrevistados marcaram a opção graduação quando questionados sobre a titulação máxima que possuem; sendo que a titulação mínima exigida pela UEMG, para participar de um edital de designação, é uma especialização.

Entre os entrevistados, 52,94% possuem uma segunda graduação, o que, somado ao fato de possuírem uma pós-graduação – 50% do total –, explica o fato de lecionarem há uma média tão baixa de tempo quando comparada à idade.

No tocante às ferramentas utilizadas, 14 professores responderam que fazem uso do datashow e, por corolário, o notebook. A lousa e o xerox, velhos aliados, aparecem em segundo lugar na preferência dos docentes.

Entre as ferramentas digitais, percebe-se um uso, ainda acanhado, principalmente em relação às mais sofisticadas, como ferramentas de avaliação on-line, os *smartphones* e, apenas, um docente respondeu que utiliza outras ferramentas digitais, tais como o Youtube, Facebook e Instagram. Os grupos de e-mail, videoaulas são as ferramentas digitais mais utilizadas, seguidas, em igual quantidade, pelo Google Sala de Aula, grupos de WhatsApp e o Excel.

Quanto aos nove docentes que não marcaram alguma das alternativas envolvendo ferramentas digitais, 88,89% disseram que é impossível utilizar tais ferramentas on-line com a internet disponível no local de trabalho, e 11,11% responderam que seu motivo para não as utilizar é que os dispositivos de qualidade são caros.

Ao serem questionados sobre a eficiência do uso de ferramentas on-line no aumento da assimilação do conteúdo ministrado pelos discentes, 87,50% acreditam que sim, enquanto os

demais – 12,50% – pensam que talvez haja algum aumento.

Em relação aos dispositivos mais utilizados pelos docentes para acessar a internet, observa-se um comportamento que está de acordo com a pesquisa do IBGE (2018), na qual o celular ocupa o primeiro lugar, seguido pelo computador, a televisão e o tablet.

Dos 16 docentes que atenderam ao questionário, 43,75% responderam que dedicam duas horas diárias para assuntos pessoais na internet; 37,50% dedicam apenas uma hora, 12,50%, mais de quatro horas e, apenas, 6,25% dedicam três horas.

Durante esse tempo, 100% dos entrevistados acessam o WhatsApp, 37,50% acessam o Instagram e o Facebook, enquanto, apenas, 6,25% acessam o Twitter e o Youtube. Das alternativas disponíveis, nenhum dos entrevistados respondeu que acessa o site Netflix.

Quando perguntados sobre a perspectiva pessoal quanto à influência do uso das ferramentas digitais na docência, todos que responderam à questão concordam que as ferramentas digitais são, de fato, aliadas do professor e que devem ser utilizadas para melhorar e facilitar a aprendizagem das Ciências Contábeis pelos discentes ressaltando, ainda, que são uma forma de atualização constante para o docente.

CONCLUSÃO

Durante a realização desta pesquisa, pode-se observar que o uso de ferramentas digitais, que necessitam de acesso à internet pelos docentes da UEMG, dentro da sala de aula, ainda é pouco expressivo devido à precária disponibilidade de conexão por parte da universidade.

No tocante à pergunta que motivou esta pesquisa, observa-se que foi respondida, uma vez que foram elencadas as ferramentas digitais que são utilizadas pelos docentes contadores dos cursos de Ciências Contábeis da UEMG, sendo eles o datashow, o notebook, os grupos de e-mail, as videoaulas, o Google Sala de Aula, os grupos de WhatsApp e o Excel.

O objetivo deste artigo foi alcançado, pois, através da pesquisa *survey* aplicada nas unidades de Abaeté, Cláudio e Passos, foi possível conhecer as ferramentas digitais utilizadas pelos docentes contadores dos cursos de Ciências Contábeis da UEMG.

Pode-se concluir que o artigo permitiu traçar o perfil médio do docente que atua na UEMG, sendo ele o de uma pessoa que possui, em média, 43,76 anos, é especialista, leciona há, aproximadamente, 10 anos, exerce, além da docência, alguma outra atividade além da docência e lê, em média, 7,83 livros não técnicos no ano.

Como contribuição, os autores entendem que o artigo chama a atenção para a importância de investimentos em equipamentos e tecnologia por parte do Estado, visto que, atualmente, o docente, com o intuito de buscar soluções, investem por conta própria, em *softwares* e *hardwares*, que os colocam em condições de manter a atualização de suas aulas conforme as novas realidades acadêmicas.

O presente artigo não deve ser tratado como um trabalho finalizado, pois, a partir dele, podem-se desdobrar outras pesquisas não só no contexto do curso de Ciências Contábeis da UEMG, mas também de uma forma mais ampliada o que trará à tona outras formas de se trabalhar ferramentas digitais no Ensino Superior.

REFERÊNCIAS

ABREU, R. D. A. D. S. Cabeças digitais: um motivo para revisões na prática docente. *In: NICOLACI-DA-COSTA, A. M. Cabeças digitais: o cotidiano na era da informação.* Rio de Janeiro; São Paulo: Ed. PUC-Rio; Loyola, 2006. p. 163-180.

AMERICAN ACCOUNTING ASSOCIATION. Journal of Emerging Technologies in Accounting (JETA). **American Accounting Association**, 2019. Disponível em: <<https://www.aaajournals.org/loi/jeta>>. Acesso em: 20 maio 2019.

BAUMAN, Z. **Tempos líquidos.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede.** São Paulo: Paz e Terra, 2001.

CONTE, E.; MARTINI, R. M. F. As tecnologias na educação: uma questão somente técnica? **Educação & Realidade**, Porto Alegre, 40, n. 4, dez 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-62362015000401191&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 maio 2019.

CORNACHIONE JR., E. B. **Informática aplicada às áreas de contabilidade, administração e economia.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CORNACHIONE JR., E. B.; NOVA, S. P. D. C. C.; TROMBETTA, M. R. Educação on-line em contabilidade: propensão e aspectos curriculares. **Rev. Contab. Financ.**, São Paulo, v. 18, n. 45, dez. 2007, v. 9, n. 21. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1519-70772007000400002>>. Acesso em: 20 maio 2019.

DIMITRIOS, B. *et al.* Traditional teaching methods vs. teaching through the application of informarion and communication technologies in the accounting field: Quo vadis? **European Scientific Journal**, v. 9, out. 2013. 73-101. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.19044/esj.2013.v9n28p%25p>>. Acesso em: 23 set. 2019.

DIOGINIS, M. L. *et al.* As novas tecnologias no processo de ensino aprendizagem. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, SP, v. 12, n. esp., 19-22 out. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5747/ch.2015.v12.nesp.000735>>. Acesso em: 11 jul. 2019.

FONSECA, J. S. D.; MARTINS, G. D. A. **Curso de estatística.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1982.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREITAS, H. *et al.* O método de pesquisa survey. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 35, n. 3, jul./set. 2000. p. 105-112. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/16542/o-metodo-de-pesquisa-survey/i/pt-br>>. Acesso em: 15 ago. 2019.

FUNARI, P. P. **Grécia e Roma.** 4. ed. São Paulo: Contexto, 2006.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

A adoção de ferramentas digitais nos cursos de ciências contábeis da universidade do estado de minas gerais: uma adequação aos novos rumos da profissão

Anselmo Sebastião Botelho | Cristiano de Oliveira Romualdo da Silva | Elder Néilton Gomes Lamounier José Roberto de Souza Francisco

HENDRIKSEN, E. S.; VAN BREDA, M. F. **Teoria da contabilidade**. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

HUBERMAN, L. **História da riqueza do homem**. 21. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.

IBGE. Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal em 2017. **IBGE**, 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101631_informativo.pdf>. Acesso em: 7 maio 2019.

IUDÍCIBUS, S. **Teoria da contabilidade**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

JOCHEM, L. **Contabilidade: uma visão crítica da evolução histórica**. 2. ed. rev. e atual. ed. Curitiba: Juruá, 2013.

LAFFIN, M. **Contabilidade e ensino: mediações pedagógicas**. Florianópolis: Núcleo de Publicações do CED/UFSC, 2011.

MARTINS, A. M.; BAIÃO, A. L.; SANTOS, S. C. O (não) lugar das metodologias ativas e das tecnologias digitais na agenda governamental. **Educação em Perspectiva**, Viçosa, MG, v. 9, n. 3, set./dez. 2018. 750-772. Disponível em: <<https://doi.org/10.22294/eduper/ppge/ufv.v9i3.1014>>. Acesso em: 8 maio 2019.

MARX, K.; ENGELS, F. **O manifesto do partido Comunista**. São Paulo: Boitempo Editorial, 1998.

MATTAR NETO, J. A. **Metodologia científica na era da informática**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

MICHAELIS. Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. **Michaelis**, 2019. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/corolario/>>. Acesso em: 25 out. 2019.

MICHEL, M. H. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais: um guia prático para acompanhamento da disciplina e elaboração de trabalhos monográficos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

MONTILLA P., A. I. Consideraciones sobre las estrategias de enseñanza más efectivas en la contabilidad. **www.revistanegotium.org.ve**, v. 12, n. 34, p. 23-57, 2016. Disponível em: <www.revistanegotium.org.ve>. Acesso em: 1 ago. 2019.

NASCIMENTO, E. M.; CORNACHIONE JR., E. B.; GARCIA, M. C. Estresse do professor de ciências contábeis: prevalência e causas. *In*: _____ **Seminários em Administração**, 21. FEAUSP São Paulo: Anais, 2018. Disponível em: <<http://login.semead.com.br/21semead/anais/arquivos/1902.pdf>>. Acesso: 20 maio 2019.

OLIVEIRA, A. J. D. *et al.* Estilos de aprendizagem e estratégias ludopedagógicas: Percepções no ensino da contabilidade. **Advances in Scientific and Applied Accounting**, São Paulo, v. 6, n. 2, maio-ago. 2013.

PAZ, V. Innovative New Apps and Uses for the Accounting. **Journal of Emerging Technologies in Accounting**, v. 14, n. 1, 2017. Disponível em: <<https://aaapubs.org/doi/full/10.2308/jeta-51653>>. Acesso em: 20 maio 2019.

SANTOS, B. D. S. **Um discurso sobre as ciências**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

SIBILIA, P. **Redes ou paredes: a escola em tempos de dispersão**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

SINGER, C. Ciência. In: BAILEY, C. (Org.). **O legado de Roma**. Rio de Janeiro: Imago, 1992.

TOZONI-REIS, M. F. D. C. **Metodologia de pesquisa**. 2. ed. Curitiba: IESDE Brasil, 2009.