

**Ednilson Gomes Cordeiro
Rodrigo da Silva Arrais**

**ALTERNATIVAS PARA A ESCASSEZ DE ÁGUA POTÁVEL NO
BRASIL: Uma revisão da literatura**

**Pindamonhangaba - SP
2020**

Ednilson Gomes Cordeiro
Rodrigo da Silva Arrais

ALTERNATIVAS PARA A ESCASSEZ DE ÁGUA POTÁVEL NO BRASIL: Uma revisão da literatura

Artigo Científico apresentado como parte dos requisitos para obtenção do Diploma de Bacharelado pelo Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário FUNVIC.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Augusto Kelly

Pindamonhangaba - SP
2020

Ednilson Gomes Cordeiro
Rodrigo da Silva Arrais

**ALTERNATIVAS PARA A ESCASSEZ DE ÁGUA POTÁVEL NO
BRASIL: Uma revisão da literatura**

Artigo Científico apresentado como parte dos requisitos para obtenção do Diploma de Bacharelado pelo Curso de Engenharia de Produção do UniFUNVIC - Centro Universitário FUNVIC.

Data: 25/11/2020

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Rodrigo Ramos de Oliveira - Centro Universitário FUNVIC

Assinatura _____

Prof. Orlando Honorato da Silva - Centro Universitário FUNVIC

Assinatura _____

Prof. Dr. Cláudio Augusto Kelly - Centro Universitário FUNVIC

Assinatura _____

CORDEIRO, Ednilson Gomes; ARRAIS, Rodrigo da Silva.

Alternativas para a escassez de água potável no Brasil: Uma Revisão da
Literatura / Ednilson Gomes Cordeiro; Rodrigo da Silva Arrais /
Pindamonhangaba-SP : UniFUNVIC Centro Universitário FUNVIC, 2020.
29f. : il.

Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) UniFUNVIC-SP
Orientador: Prof. Dr. Cláudio Augusto Kelly

I Água. 2 Dessalinização. 3 Escassez. 4 Reuso

I Alternativas para a escassez de água potável no Brasil: Uma Revisão Da Literatura.

II Ednilson Gomes Cordeiro; Rodrigo da Silva Arrais.

Dedicamos este trabalho a nossos pais, por todos os ensinamentos. Dedicamos também este trabalho a Deus; e por fim, a todos os que nos ajudaram ao longo desta árdua caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos para: Deus, Pais, Orientador e Amigos

Agradecemos a Deus pelos dons que nos deu nesta existência que serviram na realização deste projeto.

Somos gratos aos nossos pais por sempre incentivarem e acreditarem que seríamos capazes de superar os obstáculos que a vida nos apresentou.

Agradecemos ao nosso orientador, Dr. Cláudio Augusto Kelly por sempre estar presente para indicar a direção correta que o trabalho deveria tomar.

A todos os amigos do curso de graduação que compartilharam dos inúmeros desafios que enfrentamos, sempre com o espírito colaborativo.

Agradecemos as nossas namoradas que sempre estiveram aos nossos lados durante o percurso acadêmico.

O sinal mais seguro da sabedoria é a constante serenidade.
Montaigne

Este trabalho foi escrito na forma de artigo científico à ser submetido á Revista Científica FUNVIC cujas normas estão em anexo (ANEXO A).

ALTERNATIVAS PARA A ESCASSEZ DE ÁGUA POTÁVEL NO BRASIL: Uma revisão da literatura

ALTERNATIVES FOR THE SCARCITY OF DRINKING WATER IN BRAZIL: A Literature Review

Ednilson Gomes Cordeiro, Rodrigo Da Silva Arrais.
**Bacharelados em Engenharia de Produção do UNIFUNVIC – Centro Universitário
FUNVIC**

RESUMO

A pesquisa traz considerações acerca de alternativas viáveis quanto à escassez de água para o Brasil como um todo. A crise hídrica é uma realidade em todo o mundo, contudo, é alarmante no Brasil, em virtude de sua extensão geográfica, bem como a sua localização em uma Zona Tropical. Conta ainda com boa disposição de bacias hidrográficas, como o Rio Amazonas e Tocantins. Entretanto, a realidade do país é de uma distribuição hidrográfica precária quanto às cinco regiões brasileiras. Neste sentido, este estudo bibliográfico, por revisão de literatura integrativa, traz o reuso de água e a dessalinização – em especial para a crise enfrentada pela região Nordeste – como hipóteses viáveis para o combate a escassez da água. Conclui-se a pesquisa com a viabilidade de ambas as possibilidades, sugerindo ainda o uso de tecnologias para a gestão e monitoramento de recursos hídricos no Brasil. Aponta-se o reuso como uma técnica viável para as cinco regiões e a dessalinização como uma alternativa eficaz para o Nordeste, em virtude de suas características geográficas.

Palavras-chave: Água. Dessalinização. Escassez. Reuso.

ABSTRACT

The research brings considerations about viable alternatives regarding water scarcity for Brazil as a whole. The water crisis is a reality worldwide, however, it is alarming in Brazil, due to its geographical extension, as well as its location in a Tropical Zone. It also has good layout of hydrographic basins, such as the Amazon River and Tocantins. However, the reality of the country is that of a precarious hydrographic distribution as far as the five Brazilian regions are concerned. In this sense, this bibliographic study, by reviewing the integrative literature, brings water reuse and desalination - especially for the crisis faced by the Northeast region - as viable hypotheses for combating water scarcity. The research concludes with the feasibility of both possibilities, also suggesting the use of technologies for the management and monitoring of water resources in Brazil. Reuse is pointed out as a viable technique for the five regions and desalination as an effective alternative for the Northeast, due to its geographical characteristics.

Keywords: Water. Desalination. Scarcity. Reuse

1 INTRODUÇÃO

Segundo a ANA 2020 (Agencia Nacional de Águas) água é a molécula mais abundante na superfície da terra, é uma substância química sua composição é formada por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio. Cobre em forma líquida 71% do nosso planeta Terra, e por sua vez é o maior constituinte dos seres vivos. O planeta terra é formado por $\frac{3}{4}$ de água (doce e salgada) e apenas $\frac{1}{4}$ de terra (continentes e ilhas).

A água apropriada para o consumo humano é a doce, e esta representa apenas 2,5% do total de águas do mundo, destes 2,5%, 1,0% é água doce superficial, os demais são subterrâneos, o que dificulta sua utilização (os outros 97,5% são água salgada, disposta em mares e oceanos) (SABESP, 2015).

O Brasil possui 8.547.403,5 km² de extensão territorial, é considerado o quinto maior país do mundo neste aspecto, detém 12% de água doce superficial do mundo. Possui uma ampla diversificação climática e uma pluviometria que varia, sobre mais de 90% do seu território, entre 1.000 mm e mais de 3.000 mm/ano, o que remete a ideia de abundância de água potável no país. Mesmo o país sendo o mais rico em água doce do planeta, considerado uma potência econômica mundial quando o assunto é disponibilidade hídrica, várias cidades brasileiras enfrentam o problema de abastecimento, onde nem mesmo as cidades situadas no norte do país, que detém 80 % das descargas de rios, conseguem escapar deste cenário (REBOUÇAS, 2003).

No Brasil, as reservas hídricas são mal distribuídas, por exemplo, no norte há abundância de água (cerca de 80% das reservas do país), porém o número de habitantes é pequeno. Por outro lado, o Nordeste e o Sudeste apresentam um número menor dessas reservas, 6% e 3% respectivamente, porém o número de habitantes é consideravelmente grande, ou seja, as reservas hídricas seguem uma ordem inversamente proporcional ao número de habitantes dos respectivos lugares em questão. (BRASIL ESCOLA [200-])

A escassez nas regiões mais pobres de água não surge apenas devido à disponibilidade hídrica, assim cabe também para as regiões de abundância, visto que além de disponibilidade ser um fator chave, são necessários planejamento, gestão e infraestrutura para garantir a distribuição desse recurso para todos os habitantes. Como exemplo, pode-se citar o Nordeste, onde o problema relacionado à seca não ocorre em lugares mais populosos e sim no polígono das secas, onde o número populacional é ínfimo. Lugares estes que a gestão política e administrativa deveria desempenhar seu papel.

O Sudeste recentemente apresentou o caso de escassez no estado de São Paulo, onde um dos principais sistemas de água que abastece o estado chegou ao seu volume morto. Este evento de redução de oferta de água no estado que atingiram níveis preocupantes, advém de vários fatores, sejam eles naturais como a falta de chuvas, sejam eles causados pelo homem, como desperdícios, alta demanda e principalmente a gestão pública.

Martins (2015, p.6) salienta que “A crise de gestão hídrica no estado de São Paulo é resultante da falta de planejamento e descumprimento de dispositivos previstos na legislação vigente no país – em âmbito federal, estadual e municipal.” O objetivo deste trabalho é realizar um estudo detalhado de modo exploratório sobre a escassez de água no Brasil e as possíveis alternativas para solução deste problema.

O consumo de água no território nacional tem aumentado numa proporção incalculável, refletindo no risco de que, ao longo dos anos, a escassez aumente de forma exponencial ao passo que, em breve, não haverá recursos naturais e técnicos suficientes para reverter este quadro. A escassez da água não é mais uma hipótese ou teoria e sim um fato, o qual está presente no cotidiano de inúmeros indivíduos. Partindo deste princípio, este trabalho abordará duas alternativas de soluções para os impactos causados pela carência de água: a dessalinização e a utilização da água de reuso como respostas ao dilema.

2 MÉTODO

O percurso metodológico é a junção de um conjunto de etapas e processos a serem realizados, de forma ordenada e sistemática, na investigação científica, representando o passo-a-passo que consiste desde a assistência da realização da pergunta problema até a obtenção dos resultados da pesquisa e quais os caminhos percorridos para obtenção de tal ato (REIS, 2010, p. 12). Já Lakatos e Marconi (2007, p. 86) afirmam que o método da indução representa um processo mental, ao qual por meio da partilha de dados particulares, com a devida constatação, pode-se inferir a respeito da verdade geral ou universal, abrangente a mais do que as partes examinadas. O objetivo central desse método é a investigação mais ampla das premissas que deram base à mesma.

Ainda em consonância com o método do raciocínio indutivo, a generalização de conceitos que são abordados, originam-se por observações de casos concretos. As constatações particulares dos pesquisadores originam da elaboração do aspecto geral. Com isso, a pesquisa possui sua base no método de abordagem indutiva, ao que concerne a demonstração de caráter geral com abordagem da problemática apresentada em momento anterior (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 28).

De acordo com Gerhardt e Silveira (2009, p. 33), a pesquisa qualitativa tem preocupação com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, com foco na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais. Segundo os autores, essa modalidade tem como escopo o universo de significados, motivos, aspirações, valores, entre outros, o que compreende um aspecto não tangível da pesquisa. Algumas das características dessa modalidade de pesquisa consistem na objetivação do fenômeno, hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno, observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural, entre outros métodos.

Ao que concerne quanto a tipologia da pesquisa, tem-se a evidenciação quanto ao método exploratório, com a finalidade de proporcionar a maior familiaridade do problema evidenciado, para que se possa ter maior facilidade na construção de hipóteses. A natureza quanto ao objetivo da pesquisa é exploratória, pelo fato da sua busca por fatores que, por meio do procedimento metodológico, levam a evidenciação das hipóteses de pesquisa (GIL, 2010).

Para o levantamento de dados, consoante preconiza Fonseca, se dá por meio da pesquisa bibliográfica, a saber:

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém, pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (FONSECA, 2002, p. 32).

Porquanto, busca-se pela análise sobre a teoria por meio de livros, artigos científicos, periódicos, teses e documentos produzidos pelo meio acadêmico para sintetização do pensamento de autores que visaram o entendimento acerca dos elementos motivadores da pesquisa.

3 RESULTADOS

Somente 2,6% de toda a hidrosfera do mundo é composto por água doce, sendo que, desse percentual, mais de 99,7% não está disponível pela formação de calota polar ou aquíferos.

Cerca de 0,4% do total do percentual de água doce disponível no planeta está disponível em rios, áreas alagadas e lagos (VENANCIO; SANTOS; CASSARO, 2015).

Por mais que, exista uma ideia de que a água seja um recurso ilimitado, a realidade apresenta a sua limitação. Com o advento do efeito global, o crescimento da população mundial e da economia, o ciclo natural da água não é respeitado, ensejando em degradação do recurso e diminuindo o acesso para o uso da água (BARROS; AMIN, 2017).

A preocupação com os recursos hídricos não é do momento atual. Venancio, Santos e Cassaro apontam quanto ao estudo levantado pela UNESCO, em 2003, quase 20 anos atrás, apontando que:

Corroborando com o exposto, o relatório sobre o desenvolvimento da água no mundo, da organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), lançado no terceiro fórum mundial da água, em Quioto, no Japão, em 2003, assevera que as reservas de água estão enfraquecendo, enquanto o consumo é crescente, propondo que, num futuro longínquo, bilhões de pessoas não terão água potável de fácil acesso. Ainda na visão de BICUDO et al. (2010), contemplando de ponto de vista qualitativo, a preocupação com o recurso disponível é ainda maior, pois encara-se uma ampla crise hídrica. Continuar-se-á tendo água, porém será difícil utilizá-la (VENANCIO; SANTOS; CASSARO, 2015).

Consoante Faber (2018), assim como levantado anteriormente, a discussão acerca da situação dos recursos hídricos foi iniciada na década de 70, em razão da disseminação de discursos emitidos pela Organização das Nações Unidas e pelo Banco Mundial. Afirmava-se que, para que a água continue sendo um recurso natural e cumpra seu papel de atender as necessidades humanas, o seu uso deveria ser realizado de forma sustentável.

Essa proteção à água como um recurso é realizada conforme as regras jurídicas, responsáveis por disciplinarem a sua preservação, conforme previsto nos artigos 19 a 22, da Lei nº 9.433/1997, que é responsável por responsabilizar em casos de desperdício. A Lei também reconhece que os recursos hídricos possuem valor social, ambiental, cultural e econômico. O uso da água com qualidade é um fator que depende inteiramente do entendimento da população quanto à valorização e à finitude desse recurso (VEIGAS, 2017).

Nesse sentido, existe uma vasta massa hídrica no planeta. Todavia, é preciso que sejam discutidas formas de combater a escassez contínua, especialmente na realidade brasileira. O uso de água com qualidade e, também, a escassez dessa água, serão objetos de discussão ao longo desta seção da pesquisa.

3.1 ESCASSEZ DE ÁGUA POTÁVEL PARA O BRASIL

O Brasil possui, em comparação ao cenário mundial, a maior porção de água superficial e subterrânea, contando com uma média de 13% da água disponível em todo o planeta. Destaca-se também que, a distribuição para o espaço geográfico brasileiro e por população é irregular. É apontado que, a cultura do desperdício pode ser atribuída à abundância do recurso em território brasileiro (SILVA, 2018).

A partir de 2014, o Brasil vivenciou os primeiros indicativos quanto à sua maior crise hídrica em termos históricos. Com a seca no país em estado agravado e uma ineficaz gestão dos recursos naturais, o Brasil dispõe de baixos níveis nos reservatórios em épocas que deveriam estar cheios. Salienta-se que, com a consideração do Brasil possuir o maior reservatório de água doce do mundo, a gestão do recurso não minimizou a problemática quanto à economia, ao reaproveitamento e ao uso sustentável do recurso (SATORI; BATISTA, 2019).

Em 2015, o País passou por um vasto período de seca, sem chuvas de janeiro a março. Esse é o maior período de volume de chuvas, responsável por preencher os reservatórios hídricos em grandes cidades. Com a ausência de chuvas, foi necessária a implementação de racionamento de água e conscientização para economia pela finitude do recurso natural. Destaca-se que, a realidade da escassez de água é vivenciada pelos habitantes da região do semiárido brasileiro, responsável por 60% de todo o território da Região Nordeste, o qual possui à disposição diversos açudes, mas também conta com salinização, que não permite o consumo da água (CIRILO, 2018).

A escassez deste recurso natural é uma problemática enfrentada pelo mundo todo. Para o Brasil, apesar de sua disponibilidade de água doce, a irregularidade temporal e espacial enseja em diversos níveis de escassez, afetando em maior nível uma parte da população brasileira em face de outras. Aponta-se, conforme a figura 1, a visualização da irregularidade espacial.

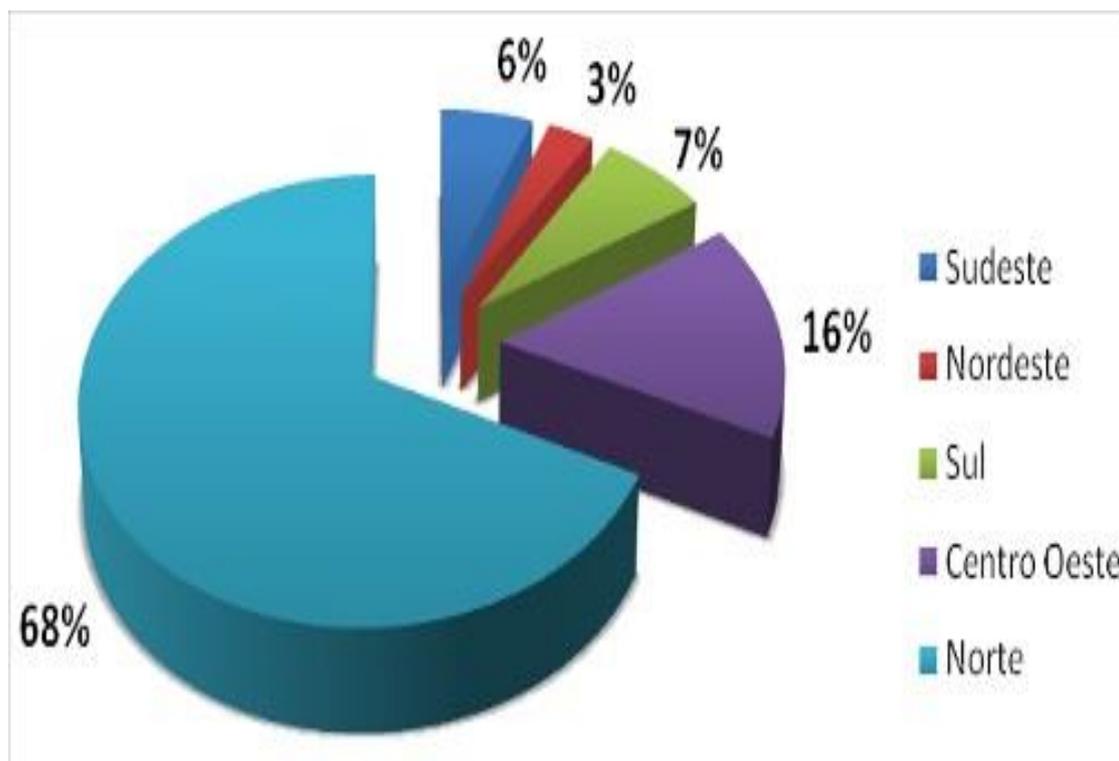


Figura 1- Distribuição dos recursos hídricos do Brasil por região.

Fonte: (SILVA, MATOS, 2016).

Nota-se, conforme a figura 1, uma grande irregularidade na distribuição de água no país, especialmente no Nordeste. A região Norte possui quase 70% de toda a distribuição, contando com uma população estimada em 12 milhões de habitantes. O Nordeste possui apenas 3,3% de toda a distribuição, mas conta com a segunda maior população de todo o Brasil (ALMEIDA, 2016). O clima nesta região é do tipo semiárido, sendo então vista a necessidade de abordagens urgentes e eficazes para a escassez de água nesta região brasileira.

A água é um recurso imprescindível para a vida, o bem-estar e o desenvolvimento econômico de uma região – em virtude da sua importância para o agronegócio, entre diversos outros setores industriais. Todavia, a cada dia a escassez é uma realidade massiva, pois, a sua indisponibilidade se deriva da falta em qualidade. Quando se encontra água potável, a sua disponibilidade é em baixa quantidade e em altitudes elevadas, ao qual o seu uso se restringe a pequenas populações (SILVA, 2018).

A evolução concernente ao desenvolvimento econômico e também dos padrões demográficos para o Brasil ensejaram no aumento da discussão sobre os recursos hídricos, originando conflitos e escassez pelo uso do recurso em diversos locais do Brasil. Com a

evolução das atividades agropecuárias, industriais e de mineração, ocasionou escalonamento da escassez de água no Brasil, quanto à qualidade encontrada em rios, tornando a água proveniente dessa fonte considerada não potável (ANA, 2012).

A crise hídrica é um dos aspectos de maior preocupação para a sociedade no século XXI, em níveis nacionais e mundiais. Aspectos como a pobreza social presente em diversos pontos contribuem para a impossibilidade de acesso à água de qualidade. Essa falta de acesso também é decorrente de ações gerenciais de baixa efetividade, ensejando na escassez de água como uma problemática social urgente.

3.2 ALTERNATIVAS PARA A ESCASSEZ EM CADA REGIÃO BRASILEIRA

Diversas são as alternativas a serem utilizadas para que a água não seja um recurso finito e explorado economicamente pelo ser humano de forma exacerbada. Nesta pesquisa, aborda-se o reuso de água e a dessalinização – especialmente para a realidade da região Nordeste – como alternativas viáveis para suprir a demanda hídrica em diversos setores, para que assim seja realizado um uso sustentável da água.

3.2.1 Reuso de água

A água é um recurso natural finito, mas mesmo com esse status, uma parte da população ainda insiste no desperdício, sem o uso consciente. A gestão dos recursos hídricos é objeto de discussão global e tem a finalidade de promover a água de qualidade para a população e também o meio ambiente, quanto ao uso, a conservação, o monitoramento e preservação da qualidade (AHMED; ROY, 2017).

Do volume total que a natureza promove apenas uma baixo percentual possui qualidade e acessibilidade para ser usada para abastecimento, sendo necessário o tratamento para a posterior distribuição à população. Nesse sentido, alternativas para combater a escassez consistem no reuso da água. O reuso é um processo que a água, seja tratada ou não, é reutilizada para diversos finais, como descargas em banheiros, lavagem de pátios industriais, irrigação de jardins, entre outros (HESPANHOL, 2018).

A reutilização pode ser feita de forma direta ou indireta, em virtude de ações, que sejam planejadas ou não. Cabe salientar que, se deve considerar o reuso como uma atividade ampla em relação ao uso tradicional da água, pois, compreende também o controle quanto a desperdícios e minimização do consumo de água (CARNEIRO; OLIVEIRA; SILVA, 2013).

Diversos projetos e iniciativas são criados e implementados no Brasil para o uso consciente da água. Em locais que não existe a distribuição de água pelas vias normais, existem ideias que estão modificando a realidade dessas populações. É evidente a escassez de água, pois é uma ameaça emergente.

Farias (2016) destaca em seu estudo, o projeto chamado de “Bioágua”, em fase de experimento pelo Estado do Rio Grande do Norte, ao qual consistem em:

Projeto ajuda a reaproveitar água em pequenas propriedades do RN. / Reuso de água é cada vez mais importante, principalmente no semiárido. Projeto Bioágua aproveita água usada em casa para irrigação de hortas. A quantidade de água doce à disposição da população está diminuindo. Por isso, a importância de projetos de reuso de água é cada vez maior, principalmente em regiões como o semiárido brasileiro. No Rio Grande do Norte, uma experiência de sucesso, batizada de Bioágua, aproveita a água usada em casa para a irrigação de hortas. No município de Olho D’água do Borges, perto da divisa com a Paraíba, a chuva é pouca e mal distribuída. No semiárido, a média de chuva é de 600 mm por ano, cerca de um terço do que chove em Natal, capital do Rio Grande do Norte, por exemplo. (FARIAS, 2016, p. 35).

Esse projeto destaca quanto ao reuso em relação à água domiciliar. O consumo doméstico é alto, logo, o seu reuso pode apresentar-se como uma tendência viável para a garantia de diminuição do consumo em geral. A água já utilizada pode ser útil para diversos outros fins, como a agricultura. É uma das alternativas eficazes para a escassez de água enfrentada pela população.

As áreas urbanas são, a cada dia, ocupadas por casas, prédios, asfaltos e construções que obstruem a natureza. Alternativas como o destacado, possuem o efeito de produção de alimentos com água reutilizada, sendo uma alternativa eficaz. A era globalizada e a industrialização trouxeram diversos efeitos para o meio ambiente, sendo que, tornou-se preocupação das empresas a responsabilidade quanto as suas atividades no meio social e ambiental. É trazido por Farias (2016) o projeto experimental quanto à reutilização da água utilizada para o banho ao efetuar descargas nos banheiros, consoante a Figura 2.

Esse projeto é relevante para espaços e famílias que entendem que água é um recurso descartável. O projeto trabalha de forma precisa o conceito quanto à necessidade de uso sustentável da água, trazendo incentivo para que a sociedade realize de forma adequada o descarte e a manutenção deste recurso natural.

Figura 2- Projeto Experimental Reuso De Água Do Banho Para Descargas



Fonte: Farias (2016).

Em 1973, a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1973) apresentou a classificação do reuso de água em seis modalidades, sendo: reuso direto, em casos de uso deliberado e planejado de esgotos tratados para finalidades como irrigação e uso industrial; reuso indireto, é quando já ocorreu a utilização da água para uso industrial ou doméstico; reuso interno é o caso da reutilização de água de forma interna para a indústria para controlar o uso de água e taxa de poluição; reuso potável direto ocorre em casos que o esgoto recuperado – por meio de tratamento avançado – seria reutilizado de forma direta para o sistema potável; reuso potável indireto é em casos de esgoto do caso do reuso potável direto, ser utilizado para fins não potáveis e, por fim, o reuso não potável ocorre para finalidades industriais, com usos para diversas atividades.

3.2.2 Dessalinização

Conforme abordado anteriormente, a região Nordeste possui uma região chamada de semiárido. Sua origem e dos sais se dão em três pontos: por meio da dissolução – hidratação, hidrólise, oxidação, solução e carbonatação – de minerais primários que existem no solo e nas rochas, tornando solúveis; também pela concentração de sais em virtude do clima e do fenômeno do endorreísmo que dificulta a drenagem. Os sais viabilizam a redução da velocidade de percolação da água para o solo, sendo que essa redução pode atuar para que as plantas não consigam receber a água necessária entre os períodos de rega (SOUZA; DIAS, 2015).

Apenas em 1560 que foi instalada a primeira planta de dessalinização, presente na região costeira da Tunísia. Tinha o objetivo de garantir o abastecimento de, em média, 700 soldados da Espanha que estavam sitiados pelos soldados turcos. Quase 100 anos depois, a Grã-Bretanha emitiu a primeira patente industrial para a dessalinização. Destaca-se que a tecnologia para a

realização desta tarefa sofreu um grande impacto com o advento da segunda guerra mundial (CRAVO, 2018).

Conforme Souza e Dias:

No século XVI a dessalinização da água do mar tornou-se de suma importância para fornecer água de abastecimento em embarcações. A dessalinização em terra iniciou-se a partir do século XVIII e começou a exercer um papel importante a partir do final dos anos 40 e começo da década de 50, em particular nos países onde a água de uso próprio para consumo humano é insuficiente, como dar-se nos países do Golfo Árabe, Estados Unidos da América, Ilhas do Caribe e algumas áreas da América do Norte (SOUZA; DIAS, 2015).

Para a realidade brasileira, em 1986 existiu um avanço quanto ao uso desta tecnologia, mas com ressalvas em relação ao alto custo e também à sua complexidade. Atualmente, existem em torno de 7.500 usinas para a dessalinização, com operação na Espanha, Malta, Austrália, Caribe e Golfo Pérsico. São responsáveis pela conversão de 4,8 bilhões de metros cúbicos de águas salgadas para água doce por ano. O custo ainda é elevado, mas é uma alternativa eficaz (KHAWAJI; KUTUBKHANAH; WIE, 2017).

3.2.3 Alternativas para as cinco regiões do Brasil

Quando se menciona a crise hídrica para o Brasil, esta parece uma contradição se for observado que o País está situado, com boa parte do seu território, na Zona Climática Intertropical, com índices chuvosos com uma alta taxa anual e com extensas bacias hidrográficas – como se pode citar o rio São Francisco – com todos eles contabilizando 12% de água doce de rios do mundo e um total de 54% de toda a América do Sul (BORDALO, 2017).

Conforme apresentado por Pires (2019), o Rio São Francisco tem nascente na Serra da Canastra, no município de São Roque das Minas, em Minas Gerais. Sua abrangência abarca dos estados de Pernambuco e da Bahia e em menor proporção o Distrito Federal e Goiás, com deságue no oceano Atlântico. Existem quatro trechos – Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco, passando por 507 municípios. A área de drenagem abrange em torno de 639.219 km². Nesse aspecto, a transposição do Rio São Francisco, com orçamento inicial em R\$ 8,2 bilhões, possui a finalidade de captação de água e direcionamento para os eixos Leste e Norte, a jusante de Sobradinho. Desse modo, o Eixo Norte – com 270 km de extensão – fará a captação de água do Rio em localidade próxima a Cabrobó, no Pernambuco, abrangendo o sertão do Rio Grande do Norte, Ceará, Pernambuco e Paraíba.

Convém destacar alguns dados sobre saneamento básico e suas implicações para a saúde pública, conforme são tratados pelo PNRH (Política Nacional de Recursos Hídricos) e também com a PNSB (Pesquisa Nacional de Saneamento Básico). Os resultados apontaram que, no País, cerca de 22,2% das residências permanentes não possuem rede de distribuição de água e que usufruem de soluções alternativas, sendo que, a maioria desse percentual tem localização nas regiões Nordeste e Norte do Brasil (BORDALO, 2017).

Em consideração ao cenário da crise de água para as regiões metropolitanas brasileiras, apontam-se soluções tecnológicas a serem adaptadas para o centro urbano. A contaminação de mananciais em áreas urbanas é algo comum, advindo do lançamento de dejetos de esgoto com baixo tratamento, acarretando a contaminação de água potável e até mesmo inviabilização de seu abastecimento. Nesse sentido, destaca-se a importância do tratamento de esgoto, pois, é preciso conservar as fontes deste recurso para a sua utilização com qualidade (HERNANDEZ; SZIGETHY, 2020).

Em casos de alternativas para a escassez de água, têm-se o Projeto Saneamento Sustentável, de Petrópolis, no Rio de Janeiro, sendo um caso de sucesso para o tratamento eficaz de esgoto. O sistema usa biodigestores, oxigênio e câmaras sem luz para a digestão de matéria orgânica. Com isso, existe a produção do Biogás, que é usado para a produção de energia elétrica (HERNANDEZ; SZIGETHY, 2020).

O sistema também usufrui de garrafas plásticas para o procedimento de separação de água e matéria orgânica. O projeto contribui para o aumento de índices de tratamento de esgoto, fomenta a educação ambiental e ainda contribui para que, comunidades de baixa renda usufruam de tratamento de esgoto (HERNANDEZ; SZIGETHY, 2020).

Bordalo (2017) traz que, conforme o Diagnóstico de Serviços de Água e Esgoto, para as regiões Centro-Oeste e Sudeste, em 2017 houve uma perda de 35% de vazamento em redes distributivas de água. Nessa situação, traz-se a solução dos sistemas inteligentes para a detecção de vazamentos, para a gestão do recurso hídrico.

Outra solução, que pode ser implementada em todas as regiões brasileiras é o uso de um robô desenhado para adentrar em dutos de esgoto, ar-condicionado e água, que possuam um diâmetro mínimo de 300 mm. É um carro mecânico, com câmeras de vídeo que possibilitam a captação de imagens verticais e frontais das tubulações, possibilitando a inspeção do interior dos dutos. Ainda conta com um controle à distância, para a supervisão de seu percurso (BORDALO, 2017). A vistoria que ele faz em alta definição, por causa de câmera inserida na máquina, permite saber, por exemplo, se aquele trecho subterrâneo de esgoto que acaba de ser feito por determinada empreiteira está realmente em condições de uso.



Fonte: Pinto (2017)

Outros exemplos de tecnologias para a captação e armazenamento de águas pluviais para o consumo e irrigação são apontadas pelo Programa Água Doce (PAD), o qual possui coordenação do Ministério do Meio Ambiente, com foco no semiárido. O programa foi incorporado ao Programa Água para Todos (APT), em 2011, visando solucionar a problemática de acesso à água para comunidades do semiárido (HERNANDEZ; SZIGETHY, 2020).

O APT visa implementar:

Cisternas: são reservatórios para a captação de água pluvial e podem ser de dois tipos, de consumo (com capacidade de 16 mil litros destinados ao consumo humano) e de produção (com capacidade variável dependendo das necessidades dos agricultores);

Bacias (ou barragens) subterrâneas: são escavações, até as rochas, de valas, cujas paredes são forradas por lonas de plástico e, a seguir, preenchidas com o solo retirado, de forma a reter as águas pluviais sobre a rocha;

Barreiros (ou pequenas barragens): são pequenas contenções para captação de água da chuva que visam atender à carência de água para produção agrícola e alimentar (HERNANDEZ; SZIGETHY, 2020).

Conforme a análise de efetividade do APT, foram instaladas diversas cisternas em torno de 1158 municípios do semiárido brasileiro, ampliando a cobertura para 91,8% de toda a área mencionada. De 2012 a 2016, mais de 800 mil cisternas foram instaladas na área. Em razão das

condições hidrogeológicas da região, as águas subterrâneas apontam condições salinas e salobras. A alternativa sugerida aqui para a melhoria da qualidade dessa água para ser potável é a dessalinização (HERNANDEZ; SZIGETHY, 2020).

Com a parceria entre o PAD e diversas universidades brasileiras, é disseminada a tecnologia necessária para a dessalinização de água na região Nordeste. A tecnologia usa a osmose reversa, que é utilizada em razão do baixo custo em comparação com outras tecnologias. Consiste em uma tecnologia para filtração de reversão do processo espontâneo da osmose, que é um processo de separação em que um solvente é separado de um soluto de baixa massa molecular por uma membrana permeável ao solvente e impermeável ao soluto. Desde 2004 a tecnologia é utilizada para abastecimento de água potável em Fernando de Noronha. Para o Ceará, mais de 250 cisternas passaram pela dessalinização pelo PDF, com um benefício para mais de 45 cidades (HERNANDEZ; SZIGETHY, 2020).

Quanto às soluções apresentadas para a região Sul do Brasil, aponta-se o estudo de Côrtes et al. (2015), o qual dispõe sobre o uso de algoritmos e sistemas computacionais com modelagem para auxílio na gestão de recursos hídricos. É trazido pelos autores também, a possibilidade de uso de técnicas que auxiliam para o gerenciamento a longo prazo de reservatórios.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o crescimento da população mundial existiu um aumento na busca por água para a agricultura em grande escala, abastecimento, para a indústria e consumo da sociedade como um todo. Com o aumento da necessidade deste recurso, também é possível verificar o aumento da poluição no meio ambiente, com a conseqüente escassez de água e necessidade de implementação de alternativas que auxiliem na conscientização quanto ao uso deste recurso. Por meio do tratamento de efluentes, é possível a realização de reuso da água, mas com o devido cuidado.

As técnicas consideradas como alternativas para a escassez da água devem abranger a realidade brasileira quanto a gestão dos recursos hídricos, pois, a situação na região Sul é amplamente diferente da situação presente na região Nordeste. Após uma análise quanto aos benefícios e pontos de atenção quanto ao reuso de água. Forma-se, após toda essa análise, uma estrutura para a realização dessa técnica.

A problemática da escassez é algo a ser enfrentando e com a busca de métodos alternativos para combater tal situação. Destaca-se também a seguinte alternativa, amplamente

viável, especialmente para a realidade do Nordeste, é a dessalinização, pois, possui viabilidade técnica responsável por atender as dificuldades que a população nordestina possui.

A partir dos dados apresentados podemos concluir que os objetivos foram alcançados, mostrando as deficiências na distribuição de água potável e saneamento básico, problemas sociais que necessitam de grande urgência em suas soluções.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. ANA. **A Evolução da Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil**. The Evolution of Water Resources Management in Brazil. Brasília; ANA, 2012.

Disponível em:

<<https://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2002/AEvolucaoDaGestaoDosRecursosHidricosnoBrasil.pdf>>.

AHMED, A.M.M., ROY, K. Utilization and Conservation of Water Resources in Bangladesh.

Journal of Developments in Sustainable Agriculture, v.2, p.35-44, 2007. Disponível em:

<https://www.jstage.jst.go.jp/article/jdsa/2/1/2_1_35/_article/-char/en>.

ALMEIDA, H. A. de. **Climatologia Aplicada à Geografia**. Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, EDUEPB, 331p, 2016. Disponível em:

<<http://www.uepb.edu.br/download/ebooks/Climatologia-Aplicada-aCC80-Geografia.pdf>>

BARROS, F. G. N.; AMIN, M. M. Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**. v. 4, n. 1. Taubaté, São Paulo: p 75-108, jan-abr/2017. Disponível em:

<[file:///D:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/116-147-1-PB%20\(1\).pdf](file:///D:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/116-147-1-PB%20(1).pdf)>

BORDALO, C. A. O paradoxo da água na região das águas: o caso da Amazônia brasileira.

Geosp – Espaço e Tempo (Online), v. 21, n. 1, p. 120-137, abril. 2017. Disponível em:

<<file:///D:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/107531-Texto%20do%20artigo-263642-1-10-20170811.pdf>>

PINTO, Danilo Sulino Silveira, Dissertação de mestrado: **Sistema robotizado autônomo para inspeção de tubulações**. 2017. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/7096/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Danilo%20Sulino%20Silveira%20Pinto%20-%202017.pdf>>

CARNEIRO V. A; OLIVEIRA, N. M; SILVA, M. P. **Reuso da água: um novo paradigma de Sustentabilidade**. Élisée, v. 2, n. 1, 2013. Disponível em:

<<file:///D:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/1496-Texto%20do%20artigo-5073-1-10-20130902.pdf>>

CIRILO, J. A. **O uso sustentável dos recursos hídricos em regiões semiáridas**. Recife:

ABRH – Editora Universitária UFPE, 2017. Disponível em:

<<https://portal.insa.gov.br/images/acervo->

livros/Recursos%20H%C3%ADricos%20em%20Regi%C3%B5es%20Semi%C3%A1ridas%20estudos%20e%20aplica%C3%A7%C3%B5es.pdf>

CORTES, P. L. et al. Crise de abastecimento de água em São Paulo e falta de planejamento estratégico. **Estud. av.**, São Paulo, v. 29, n. 84, p. 7-26 Aug. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142015000200007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 set. 2020.

FABER, M. **A Importância dos Rios para as primeiras Civilizações**. História Ilustrada. v.2, 1ª edição. Agosto, 2018. Disponível em: <https://www.historialivre.com/antiga/importancia_dos_rios.pdf>

FARIAS, C. H. S. de. **A escassez de água potável no Brasil e as alternativas para a sua sustentabilidade**. Monografia (Pós-graduação em Educação Ambiental). Universidade Cândido Mendes, Nova Iguaçu, 2016. Disponível em: <https://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/posdistancia/50106.pdf>

FONSECA, J. J. S. da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Disponível em: <<http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2012-1/1SF/Sandra/apostilaMetodologia.pdf>>

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. Disponível em: <http://www.uece.br/nucleodelinguasitaperi/dmdocuments/gil_como_elaborar_projeto_de_pesquisa.pdf>

HERNANDES, L. C.; SZIGETHY, L. Tecnologia e inovação para a redução do risco de crises hídricas. **IPEA**, n. 104, 2020. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/104-tecnologia-e-inovacao-para-a-reducao-do-risco-de-criSES-hidricas>>. Acesso em: 19 set. 2020.

HESPAHOL, I. Um novo paradigma para a gestão de recursos hídricos. **Revista de Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 131-158, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142008000200009&script=sci_abstract&lng=pt>

KHAWAJI, A. D.; KUTUBKHANAH, Ibrahim K.; WIE, J. M. **Advances in seawater desalination Technologies, Desalination**. 221, p. 47-69, Sinayah, Arábia Saudita, janeiro, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0011916407006789>>

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. 5. reimp. São Paulo: Atlas, 2007. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india>

MARTINS, E. Et. al. **Crise Hídrica e direitos Humanos**: Relatórios de violação dos direitos humanos na gestão hídrica do estado de São Paulo, v.1, n.1, Outubro de 2015. Disponível em: <<http://issuu.com/cutsaopaulo/docs/crise-hidrica-e-direitos-humanos-561deff08c7a8/3?e=0>>. Acesso em: 26 de outubro de 2015.

PIRES, A. P. N. Estrutura e objetivos da transposição do rio São Francisco: versões de uma mesma história. **Geosp – Espaço e Tempo (Online)**, v. 23, n. 1, p. 182-197, abr. 2019. Disponível em: < <https://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/122366/152843>>

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed., Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: < <https://www.doccity.com/pt/metodologia-do-trabalho-cientifico-metodos-e-tecnicas-de-pesquisa/4851085/>>

REBOUÇAS, A. C. Água no Brasil: abundância, desperdício e escassez. **Bahia análise & dados**, v. 13, p. 341-345, 2003. Disponível em: <http://labs.icb.ufmg.br/benthos/index_arquivos/pdfs_pagina/Minicurso/pag_341.pdf>

REIS, F. L. dos. **Como elaborar uma dissertação de mestrado**. Lisboa: Pactor, 2010.

SABESP – Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Tratamento de água**: Saneamento Básico do estado de São Paulo.. 2015. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=47>>. Acesso em: 30 ago. 2020.

SATORI, E. R.; BATISTA, É. F. Construção e Aplicação de um Destilador como Alternativa Simples e Criativa para a Compreensão dos Fenômenos Ocorridos no Processo de Destilação. **Construção e Aplicação de um Destilador**. 56, Vol. 31, N° 1, 2019. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_1/10-EEQ-0308.pdf>

SILVA, A. N. da. **Captação pluvial e reuso da água como alternativa de abastecimento dos centros atacadistas de confecções e lavanderias do agreste pernambucano**. Monografia (Pós-graduação em Educação Ambiental). Universidade Estadual da Paraíba, Campo Grande, 2018. Disponível em: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/19957>>

SOUZA, F. F. De; DIAS, R. Z. **Estudo da viabilidade e sustentabilidade da dessalinização enquanto técnica de tratamento de água no semi-árido**. Monografia (Pós-graduação em Engenharia Ambiental). Faculdade Capixaba da Serra, Serra, 2015. Disponível em: <<https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/06/estudo-da-viabilidade-e-sustentabilidade-da-dessalinizacao-enquanto-tacnica-de-tratamento-de-agua-no-semi-arido.pdf>>

VENANCIO, D. F. V.; SANTOS, M. S.; CASSARO, S. A crise hídrica e sua contextualização mundial. **Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.11, n.22. 2015. Disponível em: <<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015E/a%20crise%20hidrica.pdf>>

ANEXO A

DIRETRIZES PARA A SUBMISSÃO DE ARTIGOS DA REVISTA CIENTÍFICA FUNVIC

Os trabalhos devem ser redigidos em português, com uso obrigatório da norma culta. Durante o preenchimento cadastral, o nome completo de cada autor e respectiva afiliação institucional devem ser inseridos nos campos adequados e devem aparecer no arquivo. A Revista Eletrônica de Ciências Exatas sugere que o número máximo de autores por artigo seja 6 (seis). Artigos com número superior a 6 (seis) serão considerados exceções e avaliados pelo Conselho Editorial que poderá solicitar a adequação. **Pesquisas feitas com seres humanos e animais devem, obrigatoriamente, citar a aprovação da pesquisa pelo respectivo Comitê de Ética, citando o protocolo de aprovação.** O não atendimento implica em recusa da submissão. Da mesma forma, o plágio implicará na recusa do trabalho.

O uso da norma culta da Língua Portuguesa, a obediência às normas da Revista e a originalidade do artigo são de total responsabilidade dos autores. O não atendimento a esses critérios implicará na recusa imediata do trabalho.

APRESENTAÇÃO DO MATERIAL

O número máximo é de 20 páginas, incluindo referências, figuras, tabelas e quadros. Os textos devem ser redigidos em **Fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento 1,5 cm, justificado.** Devem ser utilizadas margens de 2 cm em cada lado.

As Figuras (gráficos, imagens, desenhos, fluxogramas e esquemas) deverão apresentar boa nitidez, estar em formato JPEG, com resolução de 800dpi e com tamanho de 15cm x 10cm. As figuras deverão ser enumeradas consecutivamente em algarismos arábicos, encabeçadas pelas respectivas legendas; as fontes, logo abaixo das mesmas, com fonte de tamanho 11 e espaçamento simples.

Tabelas e Quadros deverão ser enumeradas consecutivamente com algarismos arábicos e encabeçados pelos respectivos títulos, com fonte de tamanho 11 e espaçamento simples.

As citações deverão aparecer ao longo do texto, conforme Normas da ABNT (NBR 10520, 2002), seguidas pelo ano de publicação, cujas chamadas podem ser pelo sobrenome do autor, pela instituição responsável ou pelo título. As citações podem ser incluídas na sentença: sobrenome (ano). Ex.: Gomes, Faria e Esper (2006) ou entre parênteses: (SOBRENOME, ano). Ex.: (GOMES; FARIA; ESPER, 2006). Quando se tratar de citação direta (transcrição literal), indicar, após o ano, a página de onde o texto foi extraído. O trecho transcrito deverá estar entre aspas quando ocupar até três linhas. As citações diretas com mais de três linhas devem ser destacadas com recuo de 4 cm da margem esquerda, ser escritas com tamanho 11, com espaçamento entre linhas simples e sem aspas. Citações indiretas de vários documentos simultâneos devem constar em ordem alfabética (como nas referências). Citação de citação: deve-se fazer a referência do autor lido. Ex.: Pádua (1996 apud FERNANDES, 2012, p. 5) salienta que “[...] pesquisa é toda atividade voltada para a solução de problemas [...]”.

Teses e dissertações, quando não houver o respectivo artigo científico publicado em periódico, devem ser dos **últimos três anos**; obrigatoriamente indicando o **link** que remeta ao cadastro nacional de teses da CAPES ou das universidades onde esses documentos foram publicados. Não serão aceitas Monografias de Especialização como referência.

Grafia de termos científicos, comerciais, unidades de medida e palavras estrangeiras devem ser grafados por extenso, em vez de seus correspondentes simbólicos abreviados, quando citados pela primeira vez. Deve-se utilizar o Sistema Internacional de Unidades.

Palavras estrangeiras devem ser evitadas, utilizar preferentemente a sua tradução. Na impossibilidade, os termos estrangeiros devem ser grafados em itálico.

ESTRUTURA DO ARTIGO

PESQUISAS ORIGINAIS devem ter no máximo 20 páginas com até 40 citações; organizar da seguinte forma:

Título em português: caixa alta, centralizado, negrito, conciso, com um máximo de 25 palavras.

Título em inglês (obrigatório): caixa alta, centralizado. Versão do título em português.

Autor(es): o(s) nome(s) completo(s) do(s) autor(es) e seus títulos e afiliações à Sociedade ou Instituições. Indicar com asterisco o autor de correspondência. Ao final das afiliações fornecer o e-mail do autor de correspondência.

Resumo: parágrafo único sem deslocamento, fonte tamanho 11, espaço simples, justificado, contendo entre 150 e 250 palavras. Deve conter a apresentação concisa de cada parte do trabalho, abordando objetivos, métodos, resultados, discussão e conclusões. Deve ser escrito sequencialmente, sem subdivisões. Não deve conter símbolos, equações, diagramas, fórmulas e contrações que não sejam de uso corrente.

Palavras-chave: de 3 a 5 palavras-chave, iniciadas por letra maiúscula, separadas e finalizadas por ponto.

Abstract: tradução literal do resumo, com formatação idêntica à do resumo.

Keywords: tradução literal das Palavras-chave em Português.

Introdução: deve apresentar o assunto a ser tratado, fornecer ao leitor os antecedentes que justificam o trabalho, incluir informações sobre a natureza e importância do problema, sua relação com outros estudos correlatos e suas limitações. Essa seção deve representar a essência do pensamento do pesquisador em relação ao assunto estudado e apresentar o que existe de mais significativo na literatura científica. Os objetivos da pesquisa devem figurar como o último parágrafo desse item.

Método: destina-se a expor os meios dos quais o autor se valeu para a execução do trabalho. Pode ser redigido em corpo único ou dividido em subseções. Especificar tipo e origem de produtos e equipamentos utilizados. Citar as fontes que serviram como referência para o método escolhido.

Pesquisas feitas com seres humanos e animais devem, obrigatoriamente, citar a aprovação da pesquisa pelo respectivo Comitê de Ética, citando o protocolo de aprovação.

Resultados: Nesta seção o autor irá expor o obtido em suas observações. Os resultados poderão ser apresentados em quadros, tabelas ou figuras, não podendo ser repetidos em mais de um tipo de ilustração.

Discussão: O autor, ao tempo que justifica os meios que usou para a obtenção dos resultados, deve confrontá-los com a literatura pertinente; estabelecer relações entre causas e efeitos; apontar as generalizações e os princípios básicos que tenham comprovações nas observações experimentais; esclarecer as exceções, modificações e contradições das hipóteses, teorias e princípios diretamente relacionados com o trabalho realizado; indicar as aplicações teóricas ou práticas dos resultados obtidos, bem como, suas limitações; indicar, quando necessário, uma teoria para explicar certas observações ou resultados obtidos; sugerir, quando for o caso, novas pesquisas a partir da experiência adquirida no desenvolvimento do trabalho e visando a sua complementação.

Conclusões: Deve expressar de forma lógica e objetiva o que foi demonstrado com a pesquisa.

Agradecimentos (opcionais): O autor pode agradecer às fontes de fomentos e àqueles que contribuíram efetivamente para a realização do trabalho. Agradecimento a suporte técnico deve ser feito em parágrafo separado.

Referências (e não bibliografia): Espaço simples entre linhas e duplo entre referencias. A lista completa de referências, no final do artigo, deve ser apresentada em ordem alfabética e de acordo com as normas da ABNT (NBR 6023, 2002). Quando a obra tiver até três autores, todos devem ser citados. Mais de três autores, indicar o primeiro, seguido de et al. Alguns exemplos:

Artigo publicado em periódico:

LUDKE, M.; CRUZ, G. B. dos. Aproximando universidade e escola de educação básica pela pesquisa. **Caderno de pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 125, p. 81-109, maio/ago. 2005.

Artigo publicado em periódico em formato eletrônico:

SILVA JUNIOR, N. A. da. Satisfação no trabalho: um estudo entre os funcionários dos hotéis de João Pessoa. **Psico-USF**, Itatiba, v. 6, n. 1, p. 47-57, jun. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-82712001000100007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 jul. 2015.

Livro (como um todo)

MENDONÇA, L. G. et al. **Matemática financeira**. 10. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

Capítulo de livro

MARTÍN, E.; SOLÉ, I. A aprendizagem significativa e a teoria da assimilação. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. (Org.). **Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia da educação escolar**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. cap. 3, p. 60-80.

ARTIGOS DE REVISÃO

Poderão ser aceitos para submissão, desde que abordem temas atuais e de interesse. Devem ter até 20 páginas, incluindo resumos, tabelas, quadros, figuras e referências. As figuras não devem repetir dados já descritos em tabelas.

Devem conter: título em português e inglês, autores e afiliações, resumo e abstract (de 150 a 250 palavras), palavras-chave/keywords, introdução, método (como nos artigos de pesquisas originais) considerações finais (neste item serão retomadas as diferentes discussões dos autores estudados de maneira a conduzir a um fechamento, porém, não havendo conclusões definitivas), agradecimentos (opcional) e referências.

Artigos de revisão de literatura contendo metanálise, depois do item método deverá ser apresentado o item resultados (contendo a metanálise) e as conclusões.

Autorizamos a cópia total ou parcial desta obra, apenas para fins de estudo e pesquisa, sendo expressamente vedado qualquer tipo de reprodução para fins comerciais sem prévia autorização específica do autor. Autorizamos também a divulgação do arquivo no formato PDF no banco de monografias da Biblioteca institucional.

Ednilson Gomes Cordeiro

Rodrigo da Silva Arrais

Pindamonhangaba, 02 de dezembro 2020