

Segurança Jurídica e o Teor de Nitrato na Cultura de Alface

Legal certainty and Nitrate Content in Lettuces

Stella Mara Bimbato^a; Giselle Marques de Araújo^b; Eduardo Barreto Aguiar^a; José Antônio Maior Bono^a; Rosemary Matias^b; Aline Vanessa Sauer^{cd}; Heidine Jussaine Simões Malaquias^b; Denise Renata Pedrinho^{*a}

^aUniversidade Anhanguera-Uniderp, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Produção e Gestão Agroindustrial. MS, Brasil.

^bUniversidade Anhanguera-Uniderp, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional. MS, Brasil.

^cUniversidade Estadual Norte do Paraná, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Agronomia. PR, Brasil.

^dUniversidade Estadual Norte do Paraná, curso de Agronomia. PR, Brasil.

^eUnopar, Curso de Agronomia. PR, Brasil.

*E-mail: dpedrinho13@gmail.com

Resumo

O acúmulo de nitrato (NO_3^-) nos alimentos ingeridos pode gerar riscos à saúde do consumidor. Os diferentes sistemas de produção de alface (*Lactuca sativa*) podem alterar a produtividade da cultura e propriedades químicas desta hortaliça, como os teores de nitrato nas folhas. O presente estudo investigou, com base em pesquisas inerentes aos resultados de análises referentes ao teor de nitrato em alfaces convencionais, orgânicas e hidropônicas, que produções estão dentro dos parâmetros estabelecidos pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação: FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*) no Brasil e Organização Mundial da Saúde (OMS). A pesquisa foi desenvolvida pelo método indutivo-dedutivo proposto por Aristóteles, realizando-se uma análise documental entre os resultados propostos e os parâmetros legais estabelecidos. Verificou-se que os níveis encontrados não violam o princípio da segurança jurídica, de acordo com a teoria dos direitos fundamentais que apoiam o direito à saúde e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Dentro desse contexto, verificou-se que ausência de legislação específica no Brasil referente aos teores máximos do íon nitrato permitidos em vegetais, não impede a efetivação dos direitos fundamentais à saúde e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, não comprometendo a segurança jurídica que envolve as relações de consumo. Assim, os resultados servem para orientar os produtores de hortaliças, bem como futuramente subsidiar legislação específica sobre o tema no Brasil.

Palavras-chave: Segurança Alimentar. Direito à Saúde. *Lactuca sativa*. Limites de NO_3^- .

Abstract

The nitrate accumulation (NO_3^-) in the ingested food can generate risks to the consumer's health. The different production systems of lettuce (*Lactuca sativa*) can alter the crop productivity and chemical properties of this vegetable, such as the levels of nitrate in the leaves. The present study investigated, based on research inherent to the results of analyzes concerning the nitrate content in conventional, organic and hydroponic lettuces, that yields are within the parameters established by Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and World Health Organization (WHO). The research was developed by the inductive-deductive method proposed by Aristotle, making a documentary analysis between the proposed results and the established legal parameters. It was found that the levels found do not violate the principle of legal certainty, according to the theory of fundamental rights that support the right to health and the ecologically balanced environment. Within this context, it was found that the absence of specific legislation in Brazil regarding the maximum levels of nitrate ion allowed in vegetables, does not prevent the realization of fundamental rights to health and to the ecologically balanced environment, not compromising the legal security that involves the consumption relations. Thus, the results suit to guide vegetable producers, as well as to subsidize specific legislation on the subject in Brazil in the future.

Keywords: Food Safety. Fundamental Rights. Right to Health. *Lactuca sativa*. NO_3^- Limits.

1 Introdução

No Brasil se estima que a área cultivada de hortaliças seja de 2,6 milhões de hectares, e aproximadamente 174.061 hectares representam a área com cultivo de folhosas. Deste total, 86.867 hectares (49,9%) são ocupados com a cultura da alface (*Lactuca sativa*) (VILELA; LUENGO, 2017). No Estado do Mato Grosso do Sul, a alface é a segunda hortaliça mais produzida e se destaca como “sinônimo de negócio certo” para muitos empreendedores no setor de hortifrúti, seja por meio de cultivo convencional, orgânico ou hidropônico (HENZ; SUINAGA, 2009; PAREDES, 2018).

Os sistemas de cultivo em que comumente se produz esta

folhosa se constituem em ambientes distintos. Estes ambientes proporcionam características distintas de produção e podem influenciar na fisiologia, desenvolvimento das plantas e na sua composição química, em especial, atenção aos teores de nitrato (NO_3^-) (LUZ *et al.*, 2008).

As hortaliças são componentes essenciais em uma dieta equilibrada e saudável (KREUTZ *et al.*, 2012). Porém, o acúmulo de nitrato nos alimentos se constitui em um problema que se tornou objeto de pesquisas científicas e discussões acadêmicas, pois quando ingerido em grandes quantidades pode trazer riscos à saúde humana (PÔRTO *et al.*, 2008).

Os riscos eminentes em função de consumo de hortaliças

com elevados teores de nitrato, levaram a Comunidade Europeia a estabelecer limites máximos permitidos para alface produzida. Os valores de NO_3^- estabelecidos na Europa, variam de 3500 e de 2500 mg kg^{-1} de matéria fresca em ambiente protegido e no campo, respectivamente (MC CALL; WILLUMSEN, 1998; SCHRÖDER; BERO, 2001). No Brasil, a Lei nº 11.346/2006 que regulamenta o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN), prevê garantir à população alimentos com qualidade sanitária, biológica, nutricional e tecnológica (BRASIL, 2006). Entretanto, no Brasil, até o momento não existe legislação específica que regulamente os teores de nitrato em vegetais (ZAGO *et al.*, 1999; GUADAGNIN, 2004). A Organização Mundial da Saúde (OMS) estipula somente o valor estabelecido como admissível, que corresponde à dose diária de 3,65 mg Kg^{-1} de íon nitrato por peso corpóreo (WHO, 2004).

A Constituição Brasileira de 1988 abarca direitos e garantias fundamentais da pessoa humana. O reconhecimento e a proteção aos direitos humanos estão na base das Constituições democráticas modernas (BOBBIO, 2004). Entre esses direitos está o direito à saúde e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. A segurança jurídica também é um direito fundamental, e de acordo com as palavras de Silva (2006): “é um conjunto de condições que tornam possível às pessoas o conhecimento antecipado e reflexivo das consequências diretas de seus atos e de seus fatos à luz da liberdade reconhecida”. Seria, então, possível falar em segurança jurídica, já que não há lei que discipline a regulamentação do teor de nitrato em hortaliças no Brasil, considerando seus riscos e implicações à saúde humana? O paradigma da legislação europeia é suficiente para garantir essa segurança no âmbito interno?

Por estes questionamentos, é imprescindível que se busque o nível adequado de segurança alimentar e segurança para o ambiente de produção. É inegável que o consumo de hortaliças se encontra em expansão constante e colabora para a expansão da economia, principalmente em regiões produtoras de hortaliças. Contudo, não há como discutir avanços na problemática abordada sem conhecer a realidade brasileira sobre os níveis razoáveis de segurança de nitrato. Se assim fosse, não haveria como garantir a todos o direito fundamental de alimentos seguros e ambiente com menor impacto ambiental.

Ao buscar a confirmação da hipótese anteriormente mencionada, se adotou como objetivo geral a realização de um levantamento através de análises documentais, inerente aos teores de nitrato em hortaliças anteriormente encontrados em outros estudos provenientes de cultivo convencional, hidropônico e orgânico. Objetivou-se, ainda, verificar em observância ao princípio da segurança jurídica e à luz da teoria dos direitos fundamentais, se a ausência de parâmetros legais estabelecidos inerentes ao teor máximo de nitrato em folhosas permitido para o consumo humano no Brasil vem

resultando no comprometimento da qualidade da saúde do consumidor e como meio de assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

2 Material e Métodos

Como marco teórico da pesquisa se buscou trabalhar com o princípio da Segurança Jurídica, estudando a teoria dos Direitos Fundamentais, no que tange à proteção e manutenção da saúde e do direito ao Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado.

No que se refere à metodologia empregada se fez uso do método científico de abordagem indutivo-dedutivo proposto por Aristóteles, em que são utilizadas as técnicas de pesquisa bibliográfica e documental.

Por meio do processo de indução, que faz parte de um processo mental através do qual a partir de dados particulares constatados, concluem-se verdades. Assim, o objetivo dos argumentos indutivos leva à conclusões de conteúdo amplo e muito mais abrangente do que foram baseados (LAKATOS; MARCONI, 2003) e, dessa forma, as observações realizadas no estudo levam à obtenção de um resultado.

Nesse sentido, a pesquisa parte de uma análise documental, através do estudo de trabalhos referentes aos teores de nitrato em alfaces no Brasil e comparando-se com os limites estabelecidos pela Comunidade Europeia, pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) e Organização Mundial da Saúde (OMS). Dessa forma, através do método indutivo-dedutivo, se pode concluir se os teores encontrados em plantas de alface consumidas pelos brasileiros estão em acordo com a legislação adotada pelo Brasil, que segue o valor estipulado pela OMS (dose diária de 3,65 mg Kg^{-1} de íon nitrato por peso corpóreo) (WHO, 2004).

3 Resultados e Discussão

3.1 Aspectos gerais sobre o teor de nitrato em hortaliças

Embora a legislação brasileira (Lei nº 6894/1980) regulamente a inspeção e fiscalização da produção de fertilizantes e produtos do gênero, o teor de nitrato em hortaliças não apresenta regulamentação (BRASIL, 1980). Seria então possível falar em segurança jurídica, já que não há lei disciplinando a regulamentação do teor de nitrato em hortaliças no Brasil, considerando seus riscos e implicações à saúde humana? O paradigma da legislação europeia estaria sendo suficiente para garantir essa segurança no âmbito interno?

Por estes questionamentos, é imprescindível que se busquem níveis adequados de segurança alimentar e dos ambientes de produção. O consumo de hortaliças está em expansão constante e vinculado à expansão da economia principalmente em regiões produtoras de hortaliças, isto é inegável. Contudo, não há como promover esses avanços sem conhecer a realidade brasileira sobre os níveis razoáveis de segurança de nitrato, pois, se assim fosse, não haveria como

garantir a todos o direito fundamental de alimento seguro e ambiente com menor impacto ambiental.

O acúmulo de nitrato em plantas pode causar graves consequências à saúde se ingerido em quantidades acima do limite máximo permitido (PÔRTO *et al.*, 2012; GONÇALVES; CORINGA, 2017; OHSE *et al.*, 2017). Em função de preocupação com a preservação da saúde e a manutenção da qualidade de vida do ser humano, estudos têm sido feitos na tentativa de identificar fatores que determinam o acúmulo de nitrato em vegetais. Estes fatores podem variar no tipo de cultivo, forma e quantidade de aplicação de fertilizante nitrogenado, estação de cultivo, fatores ambientais como luz, temperatura e umidade (ELIA *et al.*, 1998; SILVA; SILVA, 2011).

As hortaliças fazem parte do grupo de alimentos que mais contribuem para a ingestão de nitrato pelo homem. Estas plantas são responsáveis por, aproximadamente, 72 a 94% do total ingerido por dia (TURAZI *et al.*, 2006; TAKAHASHI *et al.*, 2007; PÔRTO *et al.*, 2012, *apud* SHENG, 1982). O acúmulo de nitrato nas hortaliças parte de um caráter genético, que pode sofrer influência de outros fatores, como por exemplo, a disponibilidade de íons na solução, a luminosidade, a disponibilidade de molibdênio, a temperatura, a umidade relativa do ar, o sistema de cultivo, a época do cultivo e a hora da colheita (FERNANDES *et al.*, 2002; DU *et al.*, 2007; TAKAHASHI, 2007).

Os valores de ingestão diária aceitável (IDA) são estabelecidos pelo Comitê da Organização das Nações Unidas para a Agricultura (FAO). Estes valores também são estabelecidos perante a Organização Mundial de Saúde e, ainda, estabelecidos pelos Peritos em Aditivos Alimentares (JECFA). Os valores para nitrato variam de 0 a 3,7 mg Kg⁻¹ de íon nitrato por peso corpóreo (WHO, 2004).

Contudo, a preocupação relativa aos altos teores de nitrato nos vegetais trouxe a necessidade do estabelecimento de

limites máximos permitidos para a alface em países europeus. Em casa de vegetação, os teores de nitrato máximos na massa de matéria fresca foram estabelecidos em até 3500 mg kg⁻¹ durante o verão e 4500 mg kg⁻¹ durante o Inverno. No entanto, o limite máximo para a alface produzida em campo aberto é de 2500 mg kg⁻¹ durante o verão (MAFF, 1999).

Em decorrência da Europa possuir a maior parte do cultivo de hortaliças em ambiente protegido, a comunidade Europeia estipulou o limite máximo de nitrato na hortaliça. Dessa forma, os valores permitidos para a alface cultivada nesse tipo de ambiente variam em 3500 mg kg⁻¹ a 4500 mg kg⁻¹ em matéria fresca (MC CALL; WILLUMSEN, 1998; SCHRÖDER; BERO, 2001; LUZ, *et al.*, 2008).

Embora o parâmetro para a ingestão diária seja próximo ao estipulado pela FAO e OMS, estes valores têm como referência as condições ambientais dos países que compõem a Europa. Geralmente, nestas regiões o clima é temperado e por estas características o sistema de cultivo ocorre em campo aberto e protegido (BLOM-ZANDSTRA; EENINK, 1986; MCCALL; WILLUMSEN, 1998; COLLA *et al.*, 2018).

No Brasil, não existe legislação que regulamente os limites máximos permitidos para a ingestão de nitratos em alimentos de origem vegetal. Motivo pelo qual o país faz uso dos parâmetros estabelecidos pela FAO e OMS no que tange ao assunto (GUADAGNIN, 2004; GONÇALVES; CORINGA, 2017). No Brasil, há diversos estudos realizados com hortaliças em diferentes tipos de cultivo os quais relacionam a produção com os teores de nitrato. O Quadro 1 apresenta alguns trabalhos com este enfoque e evidencia com as informações obtidas que o teor de nitrato pode variar conforme a variedade e ambiente de cultivo. Para analisar se os teores estipulados pela FAO/OAM e União Europeia, os quais são parâmetros utilizados pelo Brasil estão em desacordo, os resultados apresentados pelos autores descritos no Quadro 1 demonstram os teores de nitrato em matéria fresca e matéria seca em diferentes tipos de cultivo.

Quadro 1 - Teor de nitrato em variedades de alface (*Lactuca sativa*) e diferentes tipos de cultivo no Brasil

Variedade de Alface	MS ^a g planta ⁻¹	Teor de Nitrato/MF ^b mg kg ⁻¹	Teor de Nitrato/MS ^c mg kg ⁻¹	Tipo de Cultivo	Autor Ano
Vera	4,42	80,22	1.481,00	Hidropônico	Ohse <i>et al.</i> , (2009)
Regina	4,53	142,59	2.602,50	Hidropônico	
Mimosa Vermelha	4,91	64,88	1.112,75	Hidropônico	
Mimosa Verde	5,00	40,90	714,25	Hidropônico	
Lucy Brown	3,97	441,40	8.964,25	Hidropônico	
Veronica Crespa	Não apresentado	1265	Não apresentado	Hidropônico	Lopes <i>et al.</i> , (2011)
Crespa	Não apresentado	414,47	Não apresentado	Convencional	Xavier (2011)
		354,58		Orgânico	
		566,54		Hidropônico	
Veronica verde	Não apresentado	2500	Não apresentado	Hidropônico	Paulus <i>et al.</i> (2011)
Veronica roxa	Não apresentado	2000	Não apresentado	Hidropônico	
Regina	13,18	444,05	9.817,45	Hidropônico	Ohse <i>et al.</i> , (2017)
Mimosa	12,53	345,71	7.479,00	Hidropônico	
Veronica	12,85	334,94	6.992,60	Hidropônico	

^a Peso de matéria seca (g planta⁻¹). ^b Teor de Nitrato por Peso de matéria fresca (mg kg⁻¹). ^c Teor de Nitrato por Peso de matéria seca (mg kg⁻¹).

Fonte: Dados da pesquisa.

Os teores de nitrato avaliados variam de acordo com a variedade cultivada e tipo de cultivo. Porém, os valores encontrados no Brasil estão abaixo dos valores padronizados pela FAO/OMS. Os teores de nitrato em massa fresca encontrados variaram de 40,90 mg kg⁻¹ a 2.500 mg kg⁻¹.

Oportuno salientar ainda que na Europa, como medida de precaução, estabeleceu-se, inicialmente, os limites de nitrato para seis tipos de alimentos por meio dos regulamentos n° 1881/2006 e 1258/2011 (Quadro 2).

Quadro 2 - Tipos de alimentos e limites dos teores de nitrato, regulamentados n° 1881/2006 e 1258/2011, para os países da Europa

Alimentos	Limite mg kg ⁻¹
Espinafre fresco	3500
Espinafre em conserva, ultracongelado ou congelado	2000
Alface fresca	3000-5000
Alface tipo <i>iceberg</i>	2000-2500
Salada e rúcula selvagem <i>Eruca sativa</i> Mill., <i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC., <i>Brassica tenuifolia</i> (L.) Baill., <i>Sisymbrium tenuifolium</i> L.	6000-7000
Alimentos à base de cereais e alimentos para bebês e crianças pequenas	200

Fonte: Jornal Oficial da União Europeia, 2006.

Considerando-se que o Brasil não possui seus próprios parâmetros para níveis de nitrato em hortaliças, se faz uso dos parâmetros da Comunidade Europeia e FAO/OMS. Desta forma, faz-se necessário uma análise inerente ao princípio da segurança jurídica, à luz da Teoria dos Direitos Fundamentais, observando o Direito à Saúde e ao Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado. Cujo objetivo é demonstrar a necessidade da parametrização desses valores, em níveis nacionais, a fim de dar mais segurança aos produtores de hortaliças e ao consumidor. Além de garantir a efetividade dos direitos fundamentais garantidos ao homem, aqui abordados.

3.2 Segurança Jurídica

Seria então possível falar em segurança jurídica, já que não há lei que discipline a regulamentação do teor de nitrato em hortaliças no Brasil? O paradigma da legislação europeia estaria sendo suficiente para garantir essa segurança no âmbito interno?

A partir daí é necessário analisar a Teoria dos Direitos Fundamentais. A partir da ausência de parâmetros legais brasileiros existentes para os teores de nitrato, é necessário que haja um ponto de equilíbrio entre o direito à saúde e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, no que se refere a produção de alface dentro de parâmetros a serem estabelecidos como aceitáveis para o Brasil.

Se faz oportuno conceituar a segurança jurídica e, posteriormente, atrelá-la à aplicabilidade do direito à saúde e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, juntamente com a análise da segurança jurídica perante a propositura de

estabelecimentos de níveis aceitáveis de nitrato no que tange à produção de hortaliças (alfaces hidropônicas, orgânicas e convencionais) aceitáveis para consumo humano.

O princípio da segurança jurídica fora difundido nas sociedades desde as épocas mais remotas, quando não recebia tal nomenclatura, e por isso existe a complexidade de encontrar um marco objetivo de seu surgimento (SARLET, 2012). A partir daí se observa-se que o princípio mencionado é proveniente de lutas sociais decorrentes da necessidade da sociedade de certezas e coerências, a fim de organizar a vida social (CANOTILHO, 2003).

Canotilho (2003) já abordava o princípio da segurança jurídica como sendo de índole institucional, onde a segurança jurídica não se resume à estabilidade ou imutabilidade das instituições jurídicas constituídas no mundo dos fatos, mas aborda também a proteção da confiança nos atos do Estado e seus particulares.

A ideia de segurança das sociedades modernas está relacionada com a organização estatal e consequente estabelecimento da ordem. É um instituto que trabalha com questões de legitimidade e consequentes valores consagrados pela sociedade, podendo ser referência à própria segurança jurídica no que tange à normas e princípios (CAMARGO; BALARINI, 2012).

Observa-se que segurança jurídica se encontra interligada com elementos objetivos da ordem jurídica, como por exemplo a garantia de estabilidade jurídica, a segurança de orientação e, assim, a consequente realização do direito a segurança jurídica exige fiabilidade, clareza, racionalidade e transparência dos atos do poder. Através dessas demonstrações, o cidadão tenha garantida a segurança em um contexto geral decorrente dos efeitos jurídicos dos seus próprios atos (CANOTILHO, 2003).

De acordo Silva (2006)

a segurança jurídica consiste no conjunto de condições que tornam possível às pessoas o conhecimento antecipado e reflexivo das consequências diretas de seus atos e de seus fatos à luz da liberdade reconhecida. Uma importante condição da segurança jurídica está na relativa certeza que os indivíduos têm de que as relações realizadas sob o império de uma norma devem perdurar ainda quando tal norma seja substituída.

A segurança jurídica é um princípio basilar do Estado de Direito e serve como fundamento essencial para o direito em demandas jurídicas (CAMARGO; BALARINI 2012), contudo, a segurança jurídica pode ser visualizada como um valor transcendente ao ordenamento jurídico por inspirar normas que, no âmbito do direito positivo, lhe atribuem efetividade (BORGES, 2002).

Dentro desse contexto é importante observar que a segurança jurídica, por sua vez, também se trata de um direito fundamental, e depende da aplicação, ou melhor, da obrigatoriedade do Direito. Reale (1996), enquanto aborda a obrigatoriedade ou a vigência do Direito, afirma que a ideia de justiça se liga intimamente à ideia de ordem. No próprio conceito de justiça é inerente uma ordem, que não pode deixar

de ser reconhecida como valor mais urgente, o que está na raiz da escala axiológica, mas é de grau indispensável a qualquer aperfeiçoamento ético.

Mesmo não havendo legislação alguma que discipline os teores de nitrato em hortaliças no Brasil se observa o cumprimento efetivo do princípio da segurança jurídica, uma vez que todos os resultados encontrados nesse estudo se encontram abaixo dos valores preconizados pela Comunidade Europeia, FAO/OMS. No entanto, isso não basta para que o paradigma da legislação europeia seja considerado efetivamente suficiente, pois o Brasil é um país de condições climáticas diferentes da Europa, e conforme observado na análise referente ao Quadro 1, os trabalhos estudados foram realizados em diferentes locais, com diferentes variedades. A diferença dos resultados apresentados comprova assim a necessidade de legislação nacional, que preconize os limites de nitrato em hortaliças e garanta o efetivo cumprimento ao princípio da segurança jurídica a nível nacional.

3.3 Teoria dos Direitos Fundamentais

Se faz oportuno analisar a Teoria dos Direitos Fundamentais, para que a partir da ausência de parâmetros legais brasileiros existentes para os teores de nitrato, haja um ponto de equilíbrio entre o direito à saúde e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, no que se refere à produção de alface dentro de parâmetros a serem estabelecidos como aceitáveis para o Brasil.

Essa teoria está relacionada com os problemas delimitados nesta pesquisa, além de se constituir na base do sistema jurídico do Estado brasileiro (BARROSO, 2014). Segundo Bobbio (2004), os direitos fundamentais são nascidos sob certas circunstâncias, caracterizados por lutas em defesas de novas liberdades contra velhos poderes, e nascidos de modo gradual.

As normas dos Direitos Fundamentais compõem uma posição importante na maioria das constituições, uma vez que representam largos princípios de um Estado Democrático de Direito (BARROSO, 2014).

Existe um enlace entre a Carta Magna, o Estado de Direito e os direitos fundamentais, e isso resta evidente quando se analisa a ligação e interdependência existente entre a Constituição e os direitos fundamentais nessa abordagem. Tal enlace é demonstrado pelos postulados inseridos no texto constitucional.

Os poderes estatais devem concretizar e dar eficácia a esses direitos, proporcionando a proteção às liberdades individuais, e assumindo a forma de Estado Democrático de Direito (SILVA, 2006; CANOTILHO, 2003).

Segundo Sarlet (2013), os direitos fundamentais inseridos no atual texto constitucional se caracterizam por conterem caráter analítico, pluralista e programático. Especialidades estas que representam uma extensão da própria Constituição de 1988, uma vez que na Magna Carta também detém essas

especialidades.

De acordo com Barroso (2014), em todas as hipóteses em que a Constituição tenha criado direitos subjetivos – políticos, individuais, sociais ou difusos – são eles, direita e indiretamente exigíveis, do Poder Público ou particular e assim, os direitos fundamentais trazidos pela Carta Magna são devidos e passíveis de cumprimento, seja do Poder Público ou particular.

O ordenamento jurídico constitucional determina o âmbito de proteção dos direitos fundamentais, determinando seus limites, para que a atividade do intérprete não seja a de determinar restrições à direitos, mas sim seja a de balizar o conteúdo de direito já limitado pela Constituição.

Dworkin (2005) criou e fortaleceu os conceitos de coerência e integridade do direito, onde os conflitos entre princípios ou direitos fundamentais se solucionam por meio de uma análise detalhada e cuidadosa da leitura que a sociedade, e não só o intérprete, faz da sua história jurídica.

Os princípios são os sentidos normativos a serem interpretados ao longo do tempo. A atividade do intérprete é direcionada a obter respostas que buscam a melhor reflexão das práticas jurídicas utilizadas até os dias atuais, resultando na integridade do direito, que é a única capaz de ofertar uma resposta acertada a cada caso concreto (MENDES; BRANCO, 2012). Então Dworkin conclui que não há uma oposição entre princípios, mas sim uma concorrência entre essas, primando pelo que for mais adequado.

Desse modo, é oportuno questionar se, à luz da teoria dos direitos fundamentais, o direito à saúde e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado estão tendo seus efetivos cumprimentos no que tange aos teores de nitratos em hortaliças, já que os valores observados nesse trabalho estão abaixo dos valores preconizados pela Comunidade Europeia. Para tanto, é necessário analisar os direitos fundamentais mencionados acima.

3.4 Direito à Saúde

A Constituição Brasileira de 1988 abarca direitos e garantias fundamentais à pessoa humana, e entre esses direitos, estão o direito à saúde e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. No que tange ao direito à saúde, este está previsto na Constituição Brasileira de 1988 e objetiva o bem-estar social, de acordo com seu artigo 6º e em seu artigo 196, a CF/88 traz a saúde como direito de todos e dever do Estado (BRASIL, 2005).

A saúde é consagrada como um direito social fundamental, e está intimamente atrelada ao direito à vida, manifestada sua proteção constitucionalmente também pela dignidade da pessoa humana. Assim, o Estado se obrigou a prestações positivas e a elaborar políticas sociais e econômicas com a destinação à promoção, proteção e à recuperação da saúde (DIMOULIS; MARTINS, 2007).

De acordo com o artigo 197 do referido instituto da saúde,

é de competência do Poder Público brasileiro dispor sobre a regulamentação, a fiscalização e o controle. Conforme abordado anteriormente, cabe ressaltar que o Brasil não dispõe de legislação para limites de nitrato em vegetais (GUADAGNIN, 2004).

A saúde, por estar consagrada na Constituição Brasileira de 1988, recebe a proteção jurídica diferenciada na ordem jurídico-constitucional. Nesse contexto, o Estado reconhece a saúde como direito fundamental e se obriga a prestações positivas e à formulação de políticas sociais e econômicas destinadas à promoção, à proteção e à recuperação da saúde (BRASIL, 2005).¹

A OMS analisa que a proteção constitucional à saúde abrange a perspectiva “promocional, preventiva e curativa da saúde”, impondo ao Estado, em consonância com a Constituição Brasileira de 1988, o dever de possibilitar o acesso da população a tratamentos que garantam a cura de doenças e, principalmente, a melhor qualidade de vida.

Em contrapartida, cumpre destacar as palavras de Sarlet (2013), que a par de assegurar o direito à saúde, a Constituição Federal de 1988 não especificou “se o direito à saúde como direito a prestações abrange todo e qualquer tipo de prestação relacionada à saúde humana”. Isso deixa em aberto a regulamentação, por exemplo, de teores de nitrato em alfaces no Brasil.

De acordo com Sarlet (2013), é o Legislador federal, estadual ou municipal, quem irá materializar o direito à saúde, devendo o Poder Judiciário, quando acionado, interpretar as normas da Constituição e as normas infraconstitucionais que a concretizarem. Com a indefinição do que seria o objeto do direito à saúde, o legislador foi incumbido do dever de elaborar normas em consonância com a Constituição Federal de 1988.

Verifica-se a necessidade da análise dos teores de nitrato permitidos e prejudiciais para a saúde humana, a fim de propor para o legislador, através de subsídios a legislação específica, que esses valores sejam regulamentados, para que se possa garantir o efetivo cumprimento da Teoria dos Direitos Fundamentais no que se refere ao direito à saúde, auxiliando consumidores e, também, produtores.

Segundo Alexy (2008), as normas de organização e procedimento devem ser criadas de forma que o resultado seja, com suficiente probabilidade e em suficiente medida, conforme os direitos fundamentais, ou seja, prima-se pela elaboração de normas que garantam a efetiva proteção e respectivo cumprimento dos direitos fundamentais.

É cada vez maior a busca pela alimentação saudável, com produtos de origem natural, como por exemplo os vegetais. Isso faz com que as hortaliças sejam consumidas em abundância, entretanto há que ser definido quanto aos riscos associados ao consumo desses alimentos com o acúmulo de substâncias como o nitrato e nitrito, pois estes causam riscos à saúde humana, além de diminuir os nutrientes. O estudo identificou que, com base em análises realizadas em diferentes locais do

país (LOPES *et al.*, 2011; PAULUS *et al.*, 2011; OHSE *et al.*, 2009; OHSE *et al.*, 2017; XAVIER, 2011; PEDRINHO *et al.*, 2021) e de acordo com os parâmetros europeus adotados pelo Brasil, os resultados encontrados estão de acordo com os valores preconizados, não deixando portanto de observar o direito fundamental à saúde garantido a todos. No entanto, existe a necessidade de padronizar esses valores em níveis nacionais, pelos motivos expostos anteriormente nessa discussão.

3.5 Direito ao Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado

Atrelado à busca pela alimentação saudável e manutenção da saúde através do consumo de hortaliças, é oportuno observar o papel que o meio ambiente ocupa nesse contexto, uma vez que o meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito e dever de todos. É transcendente na esfera do indivíduo o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, por ser um direito de todos, pertencente aos que habitam a esfera terrestre, corroborando no dever de proteção ambiental, a fim de imputar responsabilidades para presentes gerações intencionalmente a prevenir e proteger futuras gerações (ANTUNES, 2014).

Conquistado recentemente no mundo jurídico, desde a sua inserção na Declaração de Estocolmo, das Nações Unidas, em 1972, o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado vem também sendo lembrado em função de sua vital importância, pois afeta à própria sobrevivência da espécie humana e da vida como um todo no planeta (SILVA, 2010).

Oportuno analisar que com o crescimento econômico e com o desenvolvimento das práticas agrícolas, a agricultura busca por meios menos agressivos ao meio ambiente trazer maior produtividade e menor degradação ambiental. Com isso, as estruturas políticas, sociais e econômicas passam a se sensibilizar com a degradação genérica mundial, demonstrando uma preocupação com o meio ambiente no que tange às práticas agrícolas (MILARÉ, 2013).

Nesse contexto, há uma relação das reflexões propostas nesta pesquisa que inter-relacionam o meio ambiente ecologicamente equilibrado, o direito à saúde e o direito à segurança jurídica. De acordo com Silva (2006), por causa da natureza pública do meio ambiente, este adquire também as características de indisponível, inalienável, impenhorável e imprescritível.

A Constituição Federal confere proteção legal ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, interligando-se ao direito à vida e à saúde para salvaguardar a dignidade da pessoa humana. Por ser direito de todos, bem de uso comum da população e essencial à vida digna, saudável e de qualidade, incumbe à coletividade e ao poder público o dever de proteger o patrimônio ambiental para presentes e futuras gerações (BOTELHO, 2014).

Nesse sentido, produzir de forma a observar as diretrizes inerentes ao meio ambiente ecologicamente equilibrado requer observar também que a produção do alimento não seja

prejudicial à saúde humana, garantindo a segurança jurídica. A preocupação com a preservação da saúde e a manutenção da qualidade de vida do ser humano é crescente e atrelada ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, de forma a serem equilibrados as aplicações de fertilizante nitrogenado, estação de cultivo e fatores ambientais como luz, temperatura e umidade, para que a manutenção do meio ambiente e da saúde sejam constantes (ELIA, 1998; SILVA, 2011).

Uma vez que, de acordo com os conceitos trazidos a baila sobre o tema, produzir buscando observar os parâmetros saudáveis e legais para a saúde humana, garante a segurança jurídica e posterior observância ao meio ambiente. Isso demonstra um efetivo cumprimento à teoria dos direitos fundamentais no que tange ao objeto da pesquisa. Porém, isso não significa que valores nacionais não precisam ser estipulados, pois a sua ausência tem demonstrado que o paradigma da legislação europeia tem sido parcialmente suficiente para suprir as necessidades nacionais, não impedindo, porém, a criação de normatizações sobre o tema.

Diversas características durante o cultivo de alface podem alterar a produtividade e suas características químicas, como os teores de nitrato nas folhas nos diferentes sistemas de produção utilizados (SILVA *et al.*, 2011). Fontes de nitrogênio utilizadas no processo de adubação dos diferentes sistemas de cultivo podem contribuir para tais alterações de características químicas e físicas desta espécie vegetal.

A adubação nitríca tem sido empregada no sistema hidropônico, já a adubação amídica tem sido utilizada no cultivo convencional. No sistema de produção orgânico a aplicação amoniacal dos fertilizantes orgânicos é a mais utilizada (BARTH *et al.*, 2019). Em humanos adultos a dose letal de nitrato por quilo de peso corporal varia de 15 a 70 mg. A dose letal de nitrito um adulto em varia torno de 20 mg por quilo de peso corporal. Em concentrações elevadas o nitrato é reduzido a nitrito e resulta no aumento da incidência de doenças ou na morte dos indivíduos atingidos. Fato este observado tanto para humanos quanto para animais (MAYNARD *et al.*, 1976). A segurança alimentar busca, além de fatores sociais, garantir a comercialização de produtos e acompanhar componentes nocivos à saúde animal e humana (MANIGLIA, 2009).

4 Conclusão

O estudo demonstra que os teores de nitrato observados estão dentro dos padrões, com base nos parâmetros estabelecidos pela FAO/OMS, porém, o paradigma da legislação europeia não vem sendo totalmente suficiente. Haja vista a vasta imensidão do Brasil, uma normativa brasileira garantiria maior segurança ao setor produtivo, adaptando os teores de nitrato às condições climáticas do Brasil.

Muito embora a ausência de legislação no Brasil não impeça a efetivação dos direitos fundamentais à saúde e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, comprometendo a segurança jurídica que envolve as relações de consumo. É

oportuno pontuar que o presente trabalho fornece elementos que possam reforçar uma necessidade para futuramente serem estabelecidos os limites de teores de nitrato para o Brasil.

Demonstrando-se a necessidade de estudá-lo de acordo com a pesquisa em questão, de maneira que possam ser estabelecidos limites legais inerentes ao nível de nitrato nas alfaces hidropônicas, orgânicas e convencionais.

Nesse sentido, este trabalho representa o primeiro passo para a construção de parâmetros adaptados à realidade nacional, que poderá evoluir em termos de abrangência para ampliar os resultados.

Referências

- ALEXY, R. La naturaleza de la filosofía del derecho. *Doxa*, v.1, n.26, p.147-159. 2003. doi: 10.14198/DOXA2003.26.08.
- ANTUNES, P.B. Direito ambiental. São Paulo: Atlas, 2014.
- BARROSO, L.R.O. Constitucionalismo Democrático no Brasil: crônica de um sucesso imprevisto. Neoconstitucionalismo em perspectiva. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2014.
- BARTH, G. et al. Conversion of ammonium to nitrate and abundance of ammonium-oxidizing-microorganism in tropical soils with nitrification inhibitor. *Scie. Agric.*, v.77, n.4, e20180370, 2019. doi: 10.1590/1678-992x-2018-0370.
- BLOM-ZANDSTRA, M.; EENINK, A.H. Nitrate concentration and reduction in different genotypes of lettuce. *J. Am. Soc. Horticulture Scie.*, v.111, n.6, p.908-911, 1986.
- BOBBIO, N. *A Era dos Direitos*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- BORGES, S.M. O princípio da segurança jurídica na criação e aplicação do tributo. *Rev. Diál. Juríd.*, v.1, n.13, p.1-6, 2002.
- BOTELHO, T.R. O reconhecimento do meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito humano e fundamental. *Publica Direito*. Disponível em <<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=ab73f542b6d60c4d>>. Acesso em: 9 ago. 2020.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. São Paulo: Saraiva, 2005.
- BRASIL. Lei Nº 6.894, de 16 de Dezembro de 1980. Dispõe sobre a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes, remineralizadores e substratos para plantas, destinados à agricultura, e dá outras providências. Brasília, DF, 1980.
- BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de Setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Brasília, DF, 2006.
- CAMARGO, M.M.L.; BALARINI, F.G. A Segurança Jurídica na Doutrina e nos Tribunais. In: CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, 3, 2012, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: CONPEDI, 2012.
- CANOTILHO, J.J.G. Direito Constitucional. São Paulo: Almedina, 2003.
- COLLA, G. et al. Nitrato em frutas e legumes. *Scie. Horticult.*, v.237, n. 1, p. 221-238, 2018. doi: 10.1016/j.scienta.2018.04.016.
- DIMOULIS, D.; MARTINS, L. Teoria Geral dos Direitos Fundamentais. São Paulo: RT, 2007.
- DU, S.; ZHANG, Y.; LIN, X. Accumulation of nitrate in vegetables and its possible implications to human health.

- Agricultural Scie. China, v.6, n.1, p.1246-55, 2007. doi: 10.1016/S1671-2927(07)60169-2.
- DWORKIN, R. Uma questão de princípio. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
- ELIA, A.; SANTAMARIA, P.; SERIO, F. Nitrogen nutrition, yield and quality of spinach. *J. Scie. Food Agricul.*, v.76, n.3, p.341-346, 1998. doi: 10.1002/(SICI)1097-0010(199803)76:3<341::AID-JSFA938>3.0.CO;2-4.
- FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura. Declaração da Conferência Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano. 1972. Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Meio-Ambiente/declaracao-de-estocolmo-sobre-o-ambiente-humano.html>>. Acesso em: 20 dez. 2020.
- FERNANDES, A.A. et al. Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidroponia, em função de fontes de nutrientes. *Horticul. Bras.*, v. 20, n. 2, p. 195-200, 2002. doi: 10.1590/S0102-05362002000200016.
- GONÇALVES, T.O.; CORINGA E.A. Caracterização Físico-química e teor de nitrato em alface do tipo crespa e americana cultivadas sob o sistema hidropônico e convencional. *Hig. alimentar*, v. 31, n. 272-273, p.102-106, 2017.
- GUADAGNIN, S.G.; REYS, F.G.; RATH, S. Avaliação do teor de nitrato em hortaliças folhosas produzidas por diferentes sistemas de cultivo. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2004.
- HENZ, G.P.; SUINAGA, F. Tipos de alface cultivados no Brasil. Comunicado Técnico 75. Embrapa: Brasília, DF, 2009.
- KREUTZ, D.H. et al. Avaliações das concentrações de nitrato e nitrito em hortaliças produzidas em cultivos convencional e orgânico na Região do Vale do Taquari - RS. *Unopar Cient. Ciênc. Biol. Saúde*, v.14, n.2, p.105-110, 2015.
- LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. Metodologia Científica. São Paulo: Atlas, 2003.
- LOPES, C.C.; et al. Influência do horário de colheita no teor de nitrato em alface hidropônica. *Semin: Ciênc. Agrár.*, v.32, p.63-68, 2011.
- LUZ, G.L. et al. A questão do nitrato em alface hidropônica e a saúde humana. *Ciênc. Rural*, v. 38, n. 9, p. 2388-2394, 2008. doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000800049>.
- MAFF. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Food Surveillance Information Sheet 177: Nitrate in lettuce and spinach. United Kingdom, 1999. Disponível em <<http://archive.food.gov.uk/maff/archive/food/infsheet/1999/no177/177nitra.htm>>. Acesso em: 23 jun. 2020.
- MANIGLIA, E. As interfaces do direito agrário e dos direitos humanos e a segurança alimentar. São Paulo: UNESP; Cultura Acadêmica, 2009.
- MAYNARD, D.N. et al. Nitrate accumulation in vegetables. *Adv. Agron.*, v.28, n.1, p.71-118, 1976. doi: 10.1016/S0065-2113(08)60553-2.
- MCCALL, D.; WILLUMSEN, J. Effects of nitrate, ammonium and chloride application on the yield and nitrate content of soil-grown lettuce. *J. Horticult. Sci. Biotechnol.*, v.73, n.5, p.698 - 703, 1998. doi: 10.1080/14620316.1998.11511036.
- MENDES, G.F.; BRANCO, P.G.G. Curso de Direito Constitucional. São Paulo: Saraiva, 2012.
- MILARÉ, É. Direito do Ambiente. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.
- OHSE, S. et al. Rendimento e acúmulo de nitrato em Alface Hidropônica sob proporções de nitrato e amônio. *Campo Digital*, v.12, n.1, p.52-64, 2017.
- OHSE, S. et al. Composição centesimal e teor de nitrato em cinco cultivares de alface produzidas sob cultivo hidropônico. *Bragantia*, v. 68, n. 2, p.407-414, 2009.
- PAREDES, F. Produção da alface se consolida: Mato Grosso do Sul teve comercialização próxima a R\$ 1 milhão no estado. *Diário Digital*. Campo Grande, MS, 01 set. 2018.
- PAULUS, D.; DOURADO NETO, D.; PAULUS, E. Análise sensorial, teores de nitrato e nutrientes de alface cultivada em hidroponia sob águas salinas. *Horticultura Bras.*, v.30, n.1, p.15-28, 2012. doi: 10.1590/S0102-05362012000100004.
- PEDRINHO, D.R. et al. Teor de nitrato em alface cultivada em diferentes sistemas de produção. *Res. Soc. Development*, v. 10, n. 3, e9210313049, 2021. doi: 10.33448/rsd-v10i3.13049.
- PÔRTO, M.L. et al. Nitrate production and accumulation in lettuce as affected by mineral nitrogen supply and organic fertilization. *Horticultura Bras.*, v. 26, p. 227-230, 2008. doi: 10.1590/S0102-05362008000200019.
- PÔRTO, M.L. et al. Doses de nitrogênio no acúmulo de nitrato e na produção da alface em hidroponia. *Horticul. Bras.*, v.1, n.30, p.539-543, 2012. doi: 10.1590/S0102-05362012000300030.
- REALE, M. Lições Preliminares de Direito. São Paulo: Saraiva, p.205-298, 2001.
- SALERT, I. W. A Eficácia dos Direitos Fundamentais. Porto Alegre: Livraria do Advogado, p. 28-45, 2012.
- SARLET, I.W.; FENSTERSEIFER, T. Direito Constitucional Ambiental: constituição, direitos fundamentais e proteção ao ambiente. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.
- SCHRÖDER, F.G.; BERO, H. Nitrate uptake of *Lactuca sativa* L. depending on varieties and nutrient solution in hydroponic system PPH. *Acta Horticult.*, v.1, n. 548, p. 551-555, 2001. doi: 10.17660/ActaHortic.2001.548.67.
- SHENG, M. Study of the accumulation and content of nitrate in vegetable crops. *Sicas Horticulture*, v. 11, n.1, p. 257-262, 1982.
- SILVA, E.M.N.C.P. et al. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. *Horticultura Bras.*, v.29, p.242-245, 2011. doi: 10.1590/S0102-05362011000200019.
- SILVA, J. A. Comentário Contextual à Constituição. São Paulo: Malheiros, 2006.
- SILVA, J.A. Direito Ambiental Constitucional. São Paulo: Malheiros, 2010.
- SILVA, L.; SILVA, N. Agricultura, saúde e ambiente: acúmulo de nitrato em hortaliças. São Paulo: NS, 2011.
- TAKAHASHI, H.W. et al. Composição e manejo da solução nutritiva visando à diminuição do teor de nitrato nas folhas de alface hidropônica. *Horticultura Bras.*, v. 25, n.1, p.6-9, 2007. doi: 10.1590/S0102-05362007000100002.
- TURAZI, C.M.V. et al. Acúmulo de nitrato em alface em função da adubação, horário de colheita e tempo de armazenamento. *Horticultura Brasileira*, v. 24, n.1, p. 65-70, 2006. doi: 10.1590/S0102-05362006000100013.
- UNIÃO EUROPÉIA. Regulamento (CE) nº 1881/2006. Fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios. *J. Oficial União Euro.*, v.24, n.1, p.364-415, 2006.
- VILELA, N.J.; LUENGO, R.F.A. Produção de Hortaliças Folhosas no Brasil. *Campo Negócios, Hortifruti*, v. 0, n. 146, p.22-27, 2017.

WHO. World Health Organization. Fruits and vegetables for health. Report of a Joint FAO/WHO Workshop, 2004, Kobe, Japan. Kobe; 2004.

XAVIER, V.L. Teor de nitrato em alfaces comercializadas na cidade do Recife produzidas sob diferentes sistemas de cultivo.

Vitória de Santo Antão: Universidade Federal de Pernambuco, 2011.

ZAGO, V.C.P. et al. Aplicação de esterco bovino e uréia na couve e seus reflexos nos teores de nitrato e na qualidade. Horticultura Brasileira, v.17, n.3, p.207-211, 1999. doi: 10.1590/S0102-05361999000300006.