

UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE DE DIAGNOSE DA COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL (CND) PARA AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DE UM POMAR COMERCIAL COM A CULTURA DA VIDEIRA

USE OF THE NUTRITIONAL COMPOSITION DIAGNOSIS (CND) SOFTWARE FOR A COMMERCIAL GRAPEVINE ORCHARD NUTRITIONAL STATUS

Kherabban Kawe Machado de Oliveira¹; Luis Henrique Sviercosk Ruths²; Luiz Guilherme Borowy³; Leonardo Túllio⁴

Resumo: A viticultura tem se apresentado como uma atividade de grande valia para o setor agrícola, bem como a economia brasileira. O entendimento sobre a composição nutricional da cultura é de inegável importância para que se possam estabelecer programações com relação a manejos nutricionais cada vez mais eficientes para a cultura da uva. A análise foliar é um dos meios para que se obtenha a avaliação plena do estado nutricional da planta, seu entendimento faz possível a verificação de ocorrência de aspectos como deficiências, toxidez e/ou desequilíbrio nutricional da cultura. O método CND é uma técnica que pode ser realizada objetivando a avaliação do estado nutricional das plantas e tem por base as interações entre os arranjos nutricionais que se fazem presentes na diagnose. O trabalho foi desenvolvido em um talhão comercial de videiras com 10 anos de idade, nas variedades Niágara branca e rosada e variedade bordô.

Palavras-Chave: *Vitis vinífera*. nutrição de plantas. uva. Niagara rosada. Niágara branca.

Abstract: Viticulture has presented itself as an activity of great value for the agricultural sector as well as for the Brazilian economy. The understanding of the nutritional composition of the culture is of undeniable importance, so that it is possible to establish programs related to nutritional management that are more and more efficient for the grape culture. Foliar analysis is one of the means to obtain a full evaluation of the nutritional state of the plant, and its understanding makes it possible to verify the occurrence of aspects such as deficiencies, toxicity and/or nutritional imbalance of the crop. The CND method is a technique that can be performed objectifying the evaluation of the nutritional state of plants and is based on the interactions between the nutritional arrangements that are present in the diagnosis. The study was developed in a commercial vineyard with 10 years old, in the Niagara white and pink and Bordeaux varieties.

Key-words: *Vitis vinífera*. plant nutrition. grapes. pink Niagara. white Niagara.

1. Eng.Agr., Ponta Grossa, PR-Brasil, E-mail: kherabban1998@hotmail.com⁸¹

2. Eng.Agr., Ponta Grossa, PR-Brasil, E-mail: luissviercoski@outlook.com

3. Eng.Agr., Ponta Grossa, PR-Brasil, E-mail: borowyluizguilherme@gmail.com (autor para correspondência).

4. Eng.Agr., Professor Doutor do Curso de Agronomia na instituição Centro de Ensino superior de Maringá -UNICESUMAR, Ponta Grossa, PR-Brasil, E-mail: leonardo.tullio@cescage.edu.br

INTRODUÇÃO

A Uva (*Vitis vinifera* L.) chegou ao Brasil introduzida por Martin Afonso da Silva, em 1535, onde implantou videiras no atual estado de São Paulo (BRUCH, 2018). Sua introdução se deu em diversos estados brasileiros, como citado primeiro em São Paulo, seguindo para outras regiões como Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Vale do São Francisco, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Sendo inicialmente implantada as variedades de *Vitis vinifera*, trazidas pelos europeus, não se adaptou ao solo e clima da região, sendo derrubadas pela produção das *Vitis labruscas*, variedades vindas dos Estados Unidos, variedades essas que são utilizadas até os dias de hoje (BRUCH, 2018).

Essa cultura é uma das mais importantes do Brasil, visto que o país se encontra em 16º lugar na produção mundial de uvas, registrando 1.680.020 toneladas de uva (IBRAVIN, 2018). Se sobressaindo a níveis mundiais na produção, exportando para os Estados Unidos e países da União Europeia, os principais usos dessa cultura ficam divididos como uvas para processamento, ou seja, produzir vinho e suco, sendo utilizados em média 818.783 toneladas e uvas para consumo in natura, as conhecidas como uvas de mesa, onde em média são destinadas cerca de 861.237 toneladas (LEÃO, 2021).

As conhecidas como videiras (*Vitis* spp.) são responsáveis pela produção da uva, vindas da família das Vitaceae, sendo trepadeiras, possuem ramos flexíveis, as flores verdes e em ramos, suas folhas são grandes e repartidas em cinco lóbulos pontiagudos, são conduzidas em espaldeiras, com um crescimento vertical ascendentes de ramos, sendo orientado um plantio com espaçamento de 3 metros entre linhas e 2 metros entre as plantas (LEÃO, 2021).

O Brasil tem cerca de 74.472 hectares plantados com videiras, essa cultivar é produzida em vários estados, mas sua maior produtividade se localiza na região sul do país, sendo o Rio Grande do sul o principal estado produtor, acumulando 62,8% da área vitícola nacional. Os estados produtores dessa cultivar podem ser definidos levando como base do maior para o menor produtor, no topo da lista se destaca, Rio Grande do sul com o total de 956.913 toneladas em 2017, seguido por Pernambuco com 390.300 toneladas, São Paulo 113.118 toneladas, Santa Catarina 65.800 toneladas, Paraná 56.295 toneladas e Bahia com 51.090, seguido por Minas Gerais, Espírito Santo, Paraíba, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Ceará, Rio de Janeiro, Piauí, e por último Rondônia (MELLO, 2018).

Deve-se considerar que a maior parte da produção de uva brasileira provém muito da agricultura familiar, em pequenas propriedades, observando como exemplo a tradicional região produtora de vinhos da Serra Gaúcha, no Rio Grande do Sul, onde o relevo é acidentado e a predominância de cultivo é a agricultura familiar (MELLO, 2018).

O trabalho de Barbosa e Gimenes (2019) teve em vista mostrar a viabilidade financeira da implantação da uva Niágara em pequenas propriedades do estado de São Paulo, para tanto, avaliaram diversos fatores como a taxa interna de retorno, índice de lucratividade, relação benefício/custo entre outras, para uma área de um hectare. Concluíram que nas condições expostas o trabalho, não é uma atividade viável ao obter valores negativos de índice de lucratividade e valor anual uniforme equivalente.

Ressalta-se que para realização do estudo, o produtor não disponha de recursos próprios para custear a produção, necessitando de financiamentos que comprometeram grande quantia no período de um ano, resultado de juros bancários (BARBOSA; GIMENES, 2019).

Debiasi e Ben (2020) objetivaram verificar os custos e a rentabilidade de duas cultivares de uva em propriedades da Serra Gaúcha, a cultivar Bordô e a BRS coram. Ambas obtiveram resultados favoráveis, gerando lucro, a cultivar Bordô obteve 51,51% de lucro e a cultivar BRS cora obteve 55,97% de lucro.

A propriedade do estudo possuía área de 4,66 hectares destinados a produção de uvas, dividido em 11 cultivares, o produtor utilizava de mão de obra familiar e mais dois funcionários, representando a realidade da grande maioria das propriedades produtoras de uva (DEBIASI; BEN, 2020).

No trabalho de Perdomo, Sartori e Camargo (2018) foram abordadas as características

necessárias para a certificação de qualificação da indicação geográfica no município de Marialva-PR para produção de uvas finas de mesa e da estruturação da cadeia de valor para atender as exigências de obtenção. Constatou-se que a certificação foi obtida com iniciativa do SEBRE Paraná Regional Noroeste, produtores rurais, universidades e outras entidades.

A certificação é um processo complexo que exige comprovações de aspectos como alto padrão de qualidade, saberes tradicionais e características da região. Foram obtidos dados que mostram a qualidade das uvas produzidas na região, pode-se vincular essa qualidade às características da região, como o solo roxo, rico em nutrientes e o clima regional (PERDOMO, SARTORI e CAMARGO, 2018).

Observa-se a importância da cultura para municípios menores, como é o caso de Marialva, quando observado os dados anuais, onde a receita gerada pela vitivinicultura foi cerca de 20% do valor bruto produzido em todo ano de 2016. Considerado um dos polos de produção de uvas finas de mesa do estado do Paraná, possui cerca de 1500 hectares destinados à cultura da uva (PERDOMO, SARTORI, CAMARGO, 2018).

O uso do selo da indicação geográfica só é possível após estabelecer padrões de qualidade, como homogeneidade das bagas e cachos, aparência e índice de Brix exigências foram explicadas para os produtores através de reuniões e encontros. Após a certificação, qualquer produtor pode usufruir dos benefícios do selo, mas devem atender as normas e exigências, terão sua produção inspecionada pelo conselho regulador, para então poder comercializar as uvas com o selo (PERDOMO, SARTORI E CAMARGO, 2018).

Após a certificação, buscou-se aumentar o número de propriedades, chegando ao total de 25, levando informações, fazendo treinamentos e a capacitação em boas práticas de produção agrícola. Vale ressaltar que os lotes de uvas que não atenderem as exigências necessárias poderão ser comercializadas na forma tradicional (PERDOMO, SARTORI, CAMARGO, 2018).

O potássio está disponível em diversas formas para serem disponibilizados às plantas, como sulfato de potássio (K_2SO_4) e cloreto de potássio (KCl). O sulfato de potássio possui a vantagem de fornecer dois nutrientes simultaneamente, o potássio e o enxofre. Possuindo menor índice salino quando comparado com outros fertilizantes potássicos (STEFANELLI *et al.*, 2018).

O cloreto de potássio possui grande importância, podendo gerar resistência de pragas, tolerância à estíagens prolongadas e geadas. Pode prejudicar as plantas se não usado corretamente, o efeito salino do cloro pode afetar o desenvolvimento e a distribuição de raízes, consequentemente a absorção de água e nutrientes (STEFANELLI *et al.*, 2018).

A nutrição das videiras são fatores que determinam aspectos muito importantes como, por exemplo, afetam diretamente a produção, maturação, tipo de massa da polpa, coloração, nível de acidez, bem como nível de açúcares encontrados na fruta, tamanho das bagas (FREGONI, 1980; SILVA, 2018)

A questão nutricional também influencia em fatores como nos aspectos fisiológico da planta e formação estrutural das videiras (TECCHIO *et al.*, 2018).

A videira necessita de dezesseis nutrientes considerados essenciais para seu desenvolvimento, dentre eles estão o carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O), nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), ferro (Fe), boro (B), cobre (Cu), manganês (Mn), zinco (Zn), molibdênio (Mo) e cloro (Cl). (FRÁGUAS; SILVA, 1998).

A adubação tem papel importante e constitui uma das técnicas mais relevantes na hora do cultivo da planta e se dá com base na natureza do insumo a ser utilizado, como doses e com base na época e maneira correta de aplicação (SILVA, 2018).

Alguns detalhes que podem ser apontados são, fatores que contribuem para uma queda de produtividade tendo como viés a absorção não satisfatória do potássio, citamos questões como excesso de nitrogênio, falta de água ou o excesso de água como em casos da existência de lençóis freáticos na altura das raízes das videiras (SILVA, 2018).

O método CND é uma técnica utilizada para diagnosticar o estado nutricional de plantas tendo como base as múltiplas interações entre os nutrientes que estão sendo diagnosticados na planta. Ele expressa a composição mineral dos nutrientes do tecido vegetal na forma de valores relativos, que

podem ser explicados como as informações numéricas básicas para estabelecer o diagnóstico do estado nutricional da planta. Este método utiliza uma análise composicional e a análise dos componentes principais dos dados; por isso, possui um viés na melhora da sensibilidade diagnóstica da cultura estudada.

Através da coleta e análise de folhas, o acompanhamento do estado nutricional das plantas em um pomar, nos permite uma gerência adequada dos fertilizantes e corretivos de maneira satisfatória, sem que haja uma aplicação errônea, visando sempre o que a planta realmente necessita. É sabido que existem várias maneiras de se realizar a avaliação do estado nutricional, destacando, conforme proposto por Malavolta (2006), as seguintes técnicas: a) diagnose visual; b) diagnose foliar; c) testes bioquímicos; d) técnicas de infiltração; e) medição indireta de clorofila; f) bioavaliação; g) análise de outros órgãos. Tais análises químicas geram resultados advindos do tecido vegetal da planta e que podem ser entendidos por métodos diversos, exaltado os métodos univariados, como, por exemplo, a faixa de suficiência (FS) e também o teor crítico (TC), bivariados, como obtemos fazendo o uso do sistema integrado de diagnose e recomendação (DRIS ou Diagnosis and recommendation integrate system), e o multivariado como a diagnose da composição da composição nutricional (CND ou Compositional Nutrient Diagnosis) (ROZANE *et al.*, 2016.)

O CND fornece os dados sobre a composição mineral dos tecidos vegetais como valores relativos ou teor de nutrientes, sendo a informação usada para atingir os valores da composição nutricional das plantas no qual o diagnóstico está sendo processado. Realizado de tal modo, o método usa a análise composicional e análise de componentes principais dos dados, entregando assim o valor do potencial mais elevado para que a exatidão do diagnóstico seja atingida de forma satisfatória. A utilização do CND vem sendo cada vez mais explorada, tanto em âmbito regional quanto em se tratando da cultivar das culturas nas quais vêm sendo empregado no país (POLITI *et al.*, 2013; DIAS *et al.*, 2013; PARTELLI *et al.*, 2014).

A diagnose da composição nutricional (CND) vem sendo também utilizada para definir valores de referência (Khiari *et al.*, 2001) e se distancia da semelhança entre o DRIS pelo ponto de que os nutrientes de cada uma das amostras (x_i) é alterado corretamente por conta da média geométrica da composição nutricional (G), formando assim o resultado com uma variável multinutriente (V_i), de acordo com Parent e Dafir (1992) e Parent *et al.* (1993).

Na teoria, a utilização do método CND se mostra eficiente e traz vantagens se considerarmos todos os componentes reagindo em conjunto ao mesmo tempo, e não como os métodos bivariados, como vemos em outros métodos. E ainda trabalhando em conjunção com um melhor embasamento estatístico, pois quando são utilizados princípios de análise de componente principal, é provavelmente maior a chance de se atingir um potencial mais alto para que a diagnose foliar se apresente de maneira correta (PARENT; DAFIR, 1992; PARENT *et al.* 1994).

Se compararmos as abordagens de concentração crítica, o CDN representa uma melhora notável, levando em consideração as proporções de nutrientes como no DRIS, porém em uma geometria realizada corretamente (PARENT; DAFIR, 1992). Não obstante, permite se a uso dos dados coletados de culturas comerciais para que sejam possíveis desenvolvimentos de padrões nutricionais e índices de computação (PARTELLI *et al.*, 2014; URANO *et al.*, 2007).

Para ser melhor compreendido a análise de sistemas mais complexos, é esperado que os outros fatores, se não os que fazem as variações, são iguais de qualquer jeito (GIAMPIETRO, 2004). Em ensaios de fertilização e interpretação de análises foliares, com os elementos analisados um a um, é esperado que todos os elementos nutritivos a mostra em quantidades suficientes e não exacerbadas (NELSON; ANDERSON, 1984).

Tais análises de solo e de material vegetal, possuem falsas ligações advindas dos dados da composição: ao menos uma correlação negativa dentre os componentes avaliados, pois a composição de nutrientes é sempre igual a 100%; dessa forma se uma pequena parte diminui, alguma outra irá aumentar, são correlações inversamente proporcionais, em certo ponto, por transformações logarítmicas, conforme visto em log-ratio aditivos (alr), centrados (clr) ou isométricos (ilr) (AITCHISON, 1986; EGOZCUE; PAWLOWSKI-GLAHN, 2005).

O trabalho tem como objetivo, fazer o uso do software CND na cultura da uva, para avaliação

de forma qualitativa a condição nutricional da planta, por meio da explanação dos resultados analíticos alcançados. A partir disso, assimilar o estado nutricional de uma planta específica ou de várias plantas em condições similares, contribuindo na recomendação de adubação para a cultura, devendo esta ser mais proporcional, reduzindo custos e impacto ambiental, mas sem perder o propósito de ampliar a produtividade.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas seguindo as recomendações da Embrapa e do manual de adubação e calagem para o estado do Paraná, coletando apenas folhas inteiras e sadias, sendo a folha oposta ao primeiro cacho partindo da base do ramo; foram coletadas uma folha por planta, no total de 30 plantas por cultivar, coletadas de maneira aleatória.

Após coletadas foram condicionadas em sacos de papel, identificadas e levadas para o laboratório. Onde foram secas, trituradas e realizadas as quantificações.

As plantas de uva possuem a mesma idade entre as cultivares e recebem os mesmos tratos culturais durante todas as safras e entressafras. Estão implantadas em solo que possui as mesmas características físicas e químicas. Dessa forma gerando uma homogeneização da área.

Com os resultados do laboratório em mãos, foram inseridos corretamente os mesmos no software CND-uva e calculado a quantidade de cada nutriente em excesso, adequado ou faltante.

Com esses resultados do software, realizar a recomendação de adubação para corrigir as deficiências nutricionais das plantas.

Após o término do trabalho e com posterior realização dos cálculos necessários serão feitas as corretas recomendações, as quais serão repassadas ao produtor para poder fazer uso e realizar as correções em sua área visando obter a fertilidade necessária para o pleno desenvolvimento da videira sem excesso ou falta de nutrientes causadas por recomendações inadequadas anteriores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É de suma importância ter o conhecimento nutricional das plantas, para que dessa maneira seja possível analisar e avaliar capacidade de produção, buscando um equilíbrio nutricional da mesma. O método de diagnose foliar fornece dados de teores de nutrientes.

Quando avaliados com o método de diagnose foliar, o estado nutricional das plantas é apresentado na Tabela 1, de maneira que relacionam os teores de nutrientes entre si, a Diagnose da Composição Nutricional (CND), destaca-se das tradicionais, pois, elas relacionam os teores dos nutrientes de uma maneira individual, tais como níveis críticos e a faixa de suficiência.

Tabela 1 - Resultado da análise foliar de plantas de uva preta, rosada e branca. Fonte: adaptado de resultado da análise foliar feita pelo Laboratório Interpartner.

Cultura	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Zn	Cu	Mn	Fe	Al	Mo
-	----- g/Kg -----						----- mg/Kg -----						
Uva Preta	27,22	3,68	11,24	10,5	3,65	2,13	39	72	14	237	147	-	-
Uva Rosada	28,03	4,74	12,32	13,4	3,65	1,68	31	47	10	129	138	-	-
Uva Branca	28,42	4,12	12,66	15,85	4,15	1,93	35	58	12	135	110	-	-

A amostragem de parte vegetativa da videira é de grande importância para a correta percepção da realidade do estado nutricional das plantas, trabalhando com números exatos e não apenas com sintomas de deficiência que geralmente são muito similares e podem levar a recomendações precipitadas ou equivocadas.

O resultado do CND demonstra graficamente os nutrientes que estão em excesso na cor verde e os nutrientes que estão em deficiência na cor vermelha. Coluna próxima à zero demonstra que o nutriente está na quantidade correta na planta, quanto maior a coluna demonstra maior falta ou excesso conforme a cor desta.

O índice CND-r2 demonstra o equilíbrio dos nutrientes de maneira geral na planta, números próximos a zero demonstram maior equilíbrio nutricional na planta, com os nutrientes nas quantidades adequadas

Índice CND-r2 com valor de 87,26 demonstra grande desequilíbrio entre os nutrientes com o resultado do software para a uva da cultivar Niágara rosada (Figura 1), demonstrou a grande deficiência dos nutrientes enxofre (S), manganês (Mn) e zinco (Zn) em oposto mostrou o excesso dos nutrientes fósforo (P), magnésio (Mg) e ferro (Fe) principalmente. Podendo ser considerados índices adequados os nutrientes, boro (B) e cobre (Cu).

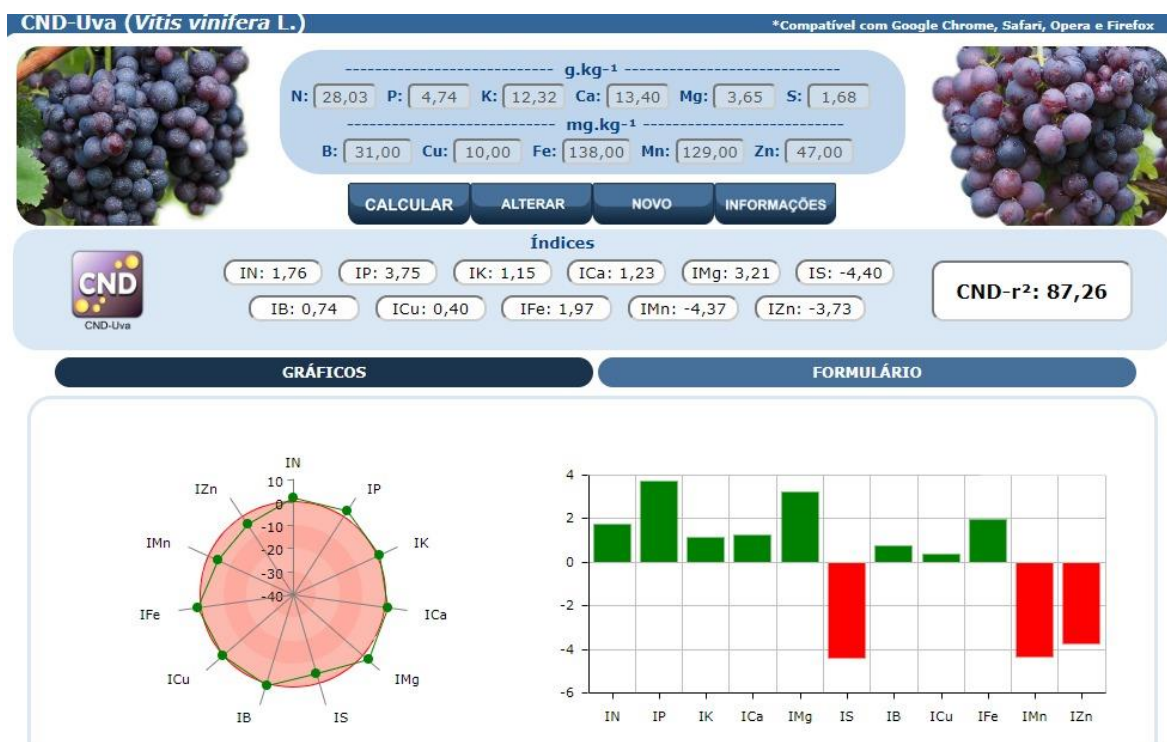


FIGURA 1 - Gráfico do índice da variável dos multinutrientes (CND) para a cultivar uva Niágara rosada.

O gráfico acima apresenta o índice variável dos multinutrientes para a cultivar de uva Niágara rosada, com relação ao mesmo podemos notar as discrepâncias contidas nos medidores de IS, IMn e IZn se comparados aos níveis dos demais nutrientes. Níveis, portanto, muito abaixo do recomendado.

O resultado gráfico do software CND para a cultivar da uva Niágara branca (figura 2) demonstrou a deficiência dos mesmos nutrientes da cultivar rosada (figura 1), em quantidades similares. Assim sendo, deficiências de enxofre(S), manganês (Mn) e deficiência de zinco (Zn). Os nutrientes em excesso continuaram sendo fósforo (P) e magnésio (Mg) em maiores quantidades.

O índice CND-r2 da cultivar Niágara branca (figura 2) apresentou valor de 73,43, demonstrando que os nutrientes estão bastante desequilibrados na planta, com grandes excessos e deficiências em vários nutrientes.



FIGURA 2 - Gráfico do índice da variável dos multinutrientes (CND) para a cultivar uva Niágara branca.

O resultado gráfico do software CND para a uva da cultivar bordô (figura 3) demonstrou a deficiência dos nutrientes enxofre (S), manganês (Mn) e zinco (Zn) em maior quantidade como já havia acontecido nas cultivares anteriores e em menor quantidade apresentou deficiência leve de Cálcio (Ca). O maior excesso foi observado do nutriente magnésio (Mg), seguido de cobre (Cu) e ferro (Fe), porém o Potássio (K) pode ser considerado que está em condições adequadas visto que é o nutriente que mais se aproxima de zero.



FIGURA 3 - Gráfico do índice da variável dos multinutrientes (CND) para a cultivar uva bordô (preta).

O índice CND-r² apresentou valor de 41,74, demonstrando desequilíbrio de nutrientes, ainda considerado alto, mas é o menor valor dentre as cultivares avaliadas.

O software CND Farroupilha, diferentemente do software anterior, possui duas opções de escolha conforme a cultivar a ser avaliada: bordô e moscato branco.

Na condição deste estudo é possível avaliar a cultivar bordô no software CND Farroupilha e comparar os resultados com os anteriores. As cultivares Niágara rosada e branca são cultivares destinadas para o consumo in natura e não se enquadram na opção moscato branco, onde são uvas destinadas à produção de vinhos, com comportamentos diferentes, o que iria gerar dados falsos.

O resultado do software CND Farroupilha para a uva da cultivar bordô (figura 4) mostrou pequena deficiência de enxofre (S) e boro(B). Os excessos em maior quantidade foram constatados nos nutrientes nitrogênio (N), potássio (K), magnésio (Mg) e cobre (Cu). Esse CND demonstra dados que podem ser considerados adequados, no caso do Fósforo (P), Ferro (Fe) e Zinco (Zn).

O índice CND-r² apresentou valor de 12,77, sendo considerado baixo e demonstrando maior equilíbrio entre os nutrientes, próximos ao nível adequado para a planta.

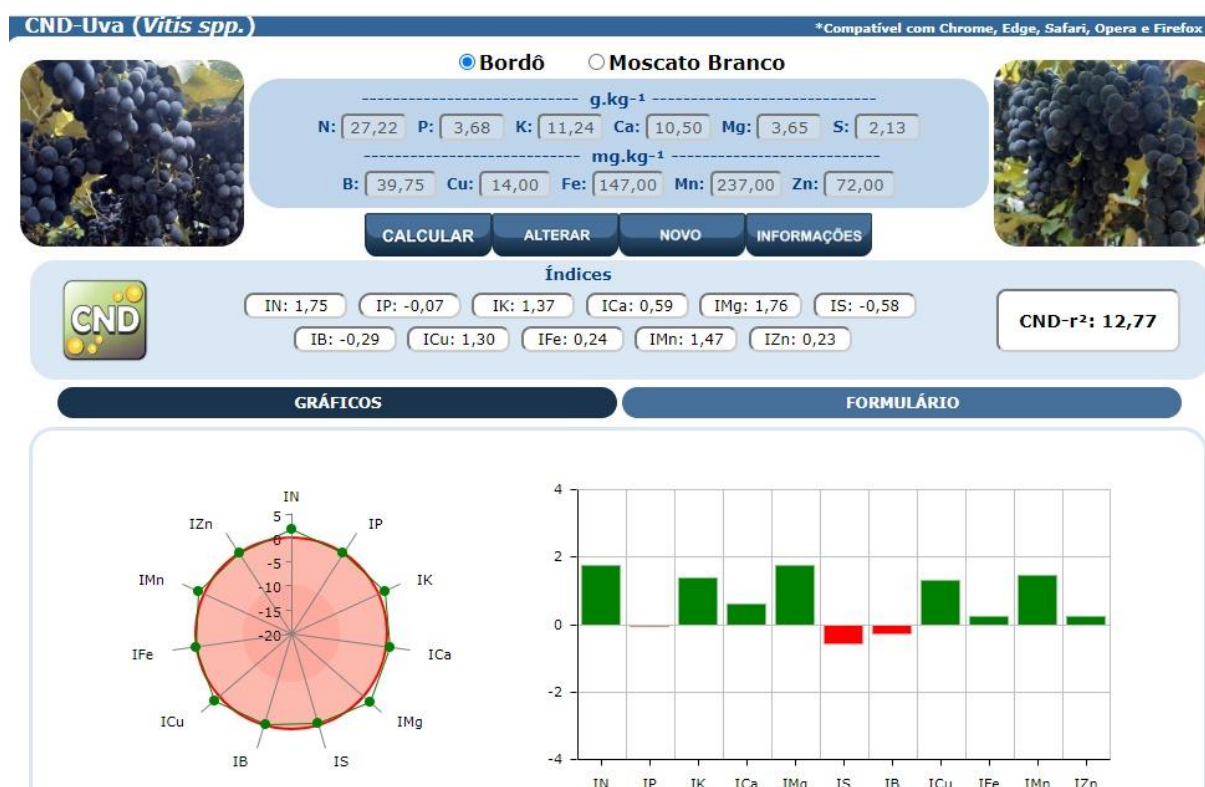


FIGURA 4 - Gráfico do índice da variável dos multinutrientes (CND FARROUPILHA) para a cultivar FARROUPILHA uva bordô (preta).

Na cultura da uva, existem alguns nutrientes que tem maior importância no processo de nutrição das videiras. Visto isso o nitrogênio é considerado um dos nutrientes mais exigidos, para obter uma boa produção, isso se dá por conta do elevado vigor que das plantas, está diretamente ligada ao crescimento das plantas, tamanho de folhas, cor das películas, tamanhos dos entrenós, sistema radicular, tamanho dos cachos, vingamento dos frutos, teor de açúcar e acidez (FRÁGUAS; SILVA, 1998).

O potássio tem função essencial nas características fisiológicas, como exemplo pode-se citar a formação dos materiais da estrutura da parede celular, incremento do metabolismo fenólico e facilidade de cicatrização de cortes na planta (FRÁGUAS; SILVA, 1998).

Fósforo por sua vez é menos exigido pelas videiras, em compensação dos demais macronutrientes, sua função é no metabolismo energético da planta, por meio do metabolismo dos glucídios (formação ADP, ATP, NAD E NADP), favorecendo também o crescimento radicular e dos ramos, melhora o perfume e o aroma das uvas (FRÁGUAS; SILVA, 1998).

Cálcio apresenta grande importância para a videira, sendo muito requerido quando comparados a N e K, suas funções são manter a integridade da parede celular, tem atuação no crescimento dos tecidos das folhas e raízes, facilita o transporte e acúmulo de glucídios e atua na hidrólise de amido e na composição das raquis dos cachos (FRÁGUAS; SILVA, 1998).

Magnésio é um nutriente de grande importância, ao atuar no processo fotossintético, permite a formação de vários pigmentos, faz parte do processo de metabolismo glucídico e proteico, através da ativação de enzimas importantes e se relaciona com a nutrição de K e Ca (FRÁGUAS; SILVA, 1998).

Boro apresenta grande importância, por estar presente em processos que afetam diretamente a produção, participando da divisão celular e favorecendo a síntese de ácido nucléico. Na fase de fecundação ele apresenta-se no incremento da germinação dos grãos de pólen e no desenvolvimento do tubo polínico.

Também está presente no metabolismo e no transporte de carboidratos, favorece a síntese de aminoácidos e proteínas, participa do mecanismo de ação das giberelinas e de auxinas, influi na absorção e na mobilidade de Ca na planta (FRÁGUAS; SILVA, 1998).

O zinco apresenta sua importância por ter funções como contribuir para a formação de cloroplastos, síntese de clorofila e outros, e intervém na respiração, ajuda a manter a permeabilidade celular e estimular a síntese de auxinas e influi na fecundação e vingamento de frutos (FRÁGUAS; SILVA, 1998).

O sucesso de uma cadeia de produção depende de elevar o solo a níveis adequados e proporções equilibradas de nutrientes, esse manejo permite um crescimento apropriado e uma produção satisfatória da cultura (GARDIN, 2019).

Segundo Brunetto et al. (2020) o método CND fornece dados com maior precisão, levando em conta a real necessidade de aplicação de nutrientes nas plantas, isso implicará em evitar o excesso de nutrientes em solos de vinhedos, que podem ser contaminantes a águas superficiais, considerando que uma boa parte dos vinhedos se localizam em relevo ondulado.

Esse método implantado também ajuda a diminuir o custo na aquisição de fertilizantes, contribuindo em uma boa manutenção e consequentemente o aumento da produtividade (AYRES, 2021).

CONCLUSÕES

Para uvas de cultivar Niágara branca e Niágara rosada recomenda-se a utilização do software CND uva, pois o banco de dados desse sistema operacional não possui opções quanto a cultivar das espécies, o que nos leva a crer que esse software é mais generalista com relação as cultivares de uva.

Para uvas de cultivar bordô o software mais eficaz é o CND FARROUPILHA, apresentando valores mais confiáveis, visto que o "CND Farroupilha" possui mais especificações quanto a espécie a ser avaliada, como, por exemplo, "uva bordo e Moscato branca", assim tornando a avaliação mais fundamentada.

O método utilizado em questão foi eficaz na avaliação nutricional de videiras, apresentando um desbalanceamento nutricional nas plantas analisadas. Fornecendo assim mais confiabilidade e amparo para receitar uma adubação eficiente em busca do equilíbrio nutricional.

REFERÊNCIAS

FERRAZ, J. V. AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira**. Consultoria e agroinformatics. São Paulo: FNP, 2016. 456 p.

AITCHISON, J. **The statistical analysis of compositional data**. London: Chapman and Hall, 1986, 416 p.

AYRES, G.; BRUNETTO, G.; SIMÕES, F.; ROZANE, D. E.; **Proposição de níveis críticos de**

nutrientes em folhas de videiras. 2021.16p.

BARBOSA, A. C. dos S.; GIMENES, R. M. T. **Custos e viabilidade financeira do cultivo da uva Niágara em pequenas propriedades rurais.** Custos e @gronegócio, Dourados, MS.2020.23p.

BATAGLIA, O. C. YAMADA, T. **Métodos diagnósticos da nutrição potássica com ênfase no DRIS.** Simpósio sobre potássio na agricultura brasileira.2005.33p.

BOARETTO, A. E.; MURAOKA, T.; BOARETTO, R. M. Absorção e translocação de micronutrientes (65Zn, 54Mn, 10B), aplicados via foliar, pelos citros. **Laranja**, v. 24, n. 1, p. 177-198, 2003.

BRUCH, K. L. **A História do Direito do Vinho no Brasil.** Rio Grande do Sul. Setembro, 2018. 11p.

BRUNETTO, G.; BORGIGNON, C.; MATTIAS, J. L.; DEON, M.; MELO, G. W. B.; KAMINSKI, J.; CERETTA, C. A. **Produção, composição da uva e teores de nitrogênio na folha e no pecíolo em videiras submetidas à adubação nitrogenada.** Ciência Rural, v. 38, n. 9, p. 2622-2625, 2008.

BRUNETTO, G.; CERETTA, C. A.; KAMINSKI, J.; MELO, G. W. B. de; LOURENZI, C. R.; FURLANETTO, V.; MORAES, A. Aplicação de nitrogênio em videiras na Campanha Gaúcha: Produtividade e características químicas do mosto da uva. **Ciência Rural**, v. 37, n. 2, p. 389-393, mar./abr. 2007.

BRUNETTO, G.; MELO, G. W. B. de; KAMINSKI, J. Critérios de predição da adubação e da calagem em frutíferas. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, p. 24-29, 2011.

DEBIASI, B; BEN, F **Custos de produção, da produtividade e da rentabilidade: análise comparativa entre a cultura de uva Bordô e BRS Cora em uma propriedade rural da Serra Gaúcha.** Caxias do Sul, RS.2020.31p.

EGOZCUE, J. J.; PAWLOWSKY-GLAHN, V. Groups of parts and their balances in compositional data analysis. **Mathematical Geology**, v. 37, n. 7, p. 795- 828, 2005.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas.** 2. ed. Londrina: Planta. 2006. 401 p.

FRÁGUAS, J. C.; SILVA, D. J. **Nutrição e adubação da videira em regiões tropicais.** 1998. 6p.

GARDIN, J. P. P. **Diagnóstico como ferramenta na recomendação nutricional da videira.** XVI Enfrute Levando conhecimento e tecnologia para a fruticultura, p. 95. 2019.

GERALDSON, C. M.; KLACAN, G. R.; LORENZ, O. A. Plant analysis as an aid in fertilizing vegetable crops. in: WALSH, L. M.; BEATON, J. D. (Eds). Soil testing and plant analysis. **Madison: Soil Science Society of America**, p. 365-379. 1973.

GIAMPIETRO, M. **Multi-scale integrated analysis of agroecosystems.** Boca Raton: CRC Press, 2004. GÜSEWELL S. N: Pratos in terrestrial plants: variation and functional significance. *New Phytologist*. v. 164, n. 2, p. 243-266, 2004

LEÃO, P.C.S. **Catálogo de Videiras (Vitis spp.) conservadas na Embrapa Semiárido:** Uvas para

processamento. Petrolina, PE. 2021. 101p.

MELLO, L. M. R. Panorama da produção de uvas no Brasil. **Campo e Negócios, Hortifruti**. Novembro, 2018 3p.

PERDOMO, W, M; SARTORI, R; CAMARGO, P, F. **Indicação geográfica para as uvas finas de mesa de Marialva**. Maringá, PR.2018.13p.

PEREIRA, J.R.; ALBUQUERQUE, T.C.S de; FARIA, C.M.B; SILVA, D.J.; **Amostragem de folhas e resultados de análise**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/uva-de-mesa/producao/nutricao-calagem-e-adubacao/analise-de-solo-e-tecido-vegetal/amostragem-de-folhas-e-resultados-de-analise#:~:text=Escolher%20para%20a%20coleta%20apenas,se%20uma%20folha%20por%20planta>.

ROBERTS, T. L. **SIMPÓSIO SOBRE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 2.**, 2004, São Pedro, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS). Núcleo Estadual do Paraná (NEPAR). **Manual de adubação e calagem para o Estado do Paraná**. Curitiba: SBCS/NEPAR, 2017. 482. p. SP. Anais...Piracicaba: Associação Brasileira para pesquisa da Potassa e do Fósforo, 2004.

STEFANELLI, L.E.P.; COSTA.R.N.; NASCIMENTO.D.A.; GARCIA.R.M.; FERREIRA.L.C. **A importância da adubação potássica na cultura da uva**, Botucatu, SP, novembro, 2018. 5p.