



Fontes de Água e Qualidade do Solo em Área Irrigada para Produção do Café Robusta (*Coffea conephora*) na Região Amazônica: Estudo de Caso na Bacia Hidrográfica do Rio São Miguel do Guaporé – RO¹

Water Sources and Soil Quality in Irrigated Area for Production of Robusta Coffee (*Coffea conephora*) in the Amazon Region: Case Study in the São Miguel do Guaporé River Basin – RO

Andressa dos Santos Cruz²

<https://orcid.org/0000-0003-2338-3916>

Nara Luisa Reis de Andrade³

<https://orcid.org/0000-0001-8602-6161>

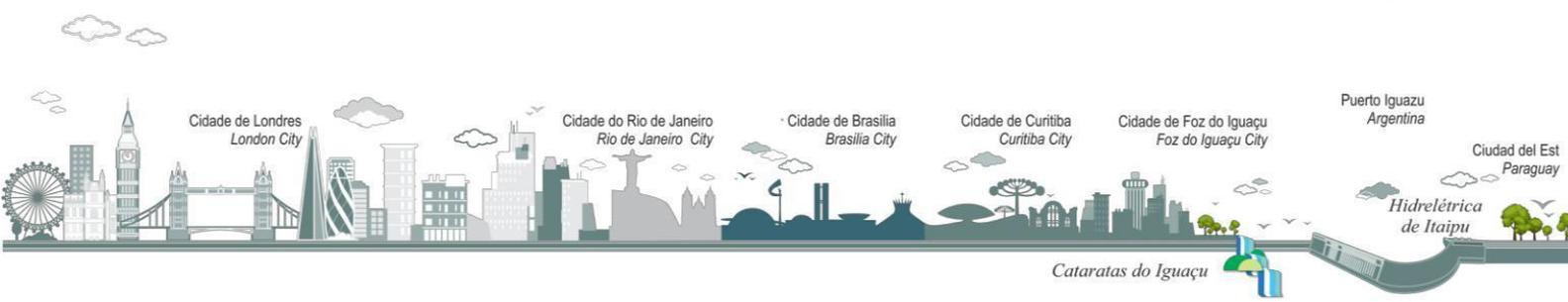
GT 6 - DIÁLOGOS HÍDRICOS: GESTÃO DAS ÁGUAS E BACIAS HIDROGRÁFICAS.

Resumo: O presente trabalho intenta caracterizar as fontes e demandas por água em propriedades produtoras do café robusta localizadas na bacia hidrográfica do Rio São Miguel do Guaporé – RO, e analisar a qualidade do solo. Foi realizado levantamento de banco de dados de empresa de assessoria técnica, mediante formalização de solicitação para identificação das características da produção e irrigação, bem como, a amostragem de solo em 20 propriedades, e avaliados os parâmetros: Areia, Silte, Argila, Ca, Mg, Al, Ph, K, P. A irrigação das lavouras de café na bacia hidrográfica ocorre entre os meses de julho a setembro e cerca de 70% das águas utilizadas para irrigação são provenientes de represas. O pH variou de 3,8 a 6,6 e 70% das amostras apresentou resultado dentro do limite estabelecido por Souza e Lobato (2004). Ao ser classificado quanto ao teor de fósforo, levando em consideração a porcentagem de argila, 64 % dos solos das propriedades em estudo possuem um valor muito baixo. Entre as amostras analisadas na Bacia do Rio São Miguel, somente 4 apresentaram valor de K dentro do valor médio desejável. O Cálcio das amostras avaliadas variou entre 0,4 a 3,7 cmolc/dm³, de modo que 40% das propriedades produtoras de café apresentaram resultados bons para as concentrações de Cálcio e 35% apresentaram valores dentro de valores médios recomendados. Os resultados obtidos poderão agregar conhecimento técnico sobre a bacia do rio São Miguel do Guaporé, auxiliando na gestão sustentável do solo e das águas.

¹ Trabalho aprovado por pares e apresentado no **V Workshop da Rede Internacional de Pesquisa Resiliência Climática - RIPERC**, Modalidade Oral, realizado nos dias 10 a 13 de dezembro de 2023. Uniãoeste, Marechal Cândido Rondon, Paraná.

² Universidade Federal de Rondônia. andressasantos752@gmail.com.

³ Universidade Federal de Rondônia. naraluisar@unir.br.





Palavras-Chave: Análise de solo. Cafeicultura. Agricultura familiar. Conservação do solo. Desenvolvimento regional.

Abstract: The present work attempts to characterize Robusta coffee producing properties located in the São Miguel do Guaporé River basin – RO, and analyze soil quality. A survey of the consultancy company's database was carried out, through the formalization of a technical request to identify the characteristics of production and irrigation, as well as a soil sampling in 20 properties, and the parameters were evaluated: Sand, Silt, Clay, Ca, Mg, Al, Ph, K, P. The pH ranged from 3.8 to 6.6 and 70% of the samples presented results within the established limit by Souza and Lobato (2004). When classified according to phosphorus content, taking into account the percentage of clay, 64% of the soils on the properties under study have a very low value. Among the samples analyzed in the São Miguel River Basin, only 4 presented a K value within the desirable average value. The calcium in the samples evaluated varied between 0.4 and 3.7 cmolc/dm³, so that 40% of the coffee producing properties presented good results for calcium concentrations and 35% presented values within recommended average values. The results obtained will be able to add technical knowledge about the São Miguel do Guaporé river basin, helping in the sustainable management of soil and water.

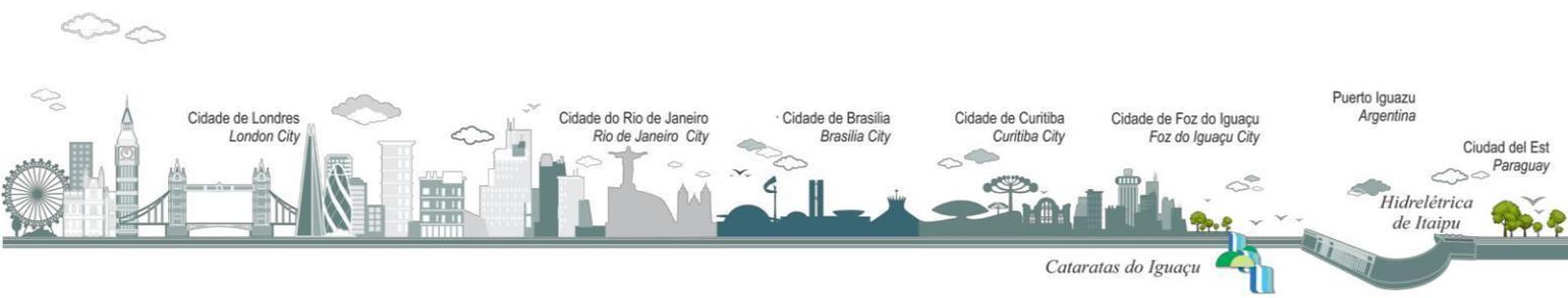
Key Words: Soil analysis. Coffee farming. Family farming. Soil conservation. Regional development.

INTRODUÇÃO

A água e o solo são recursos indispensáveis para a sobrevivência da vida no planeta, nos dias atuais a água e o solo se tornou um tema bastante discutido e de grande preocupação para os pesquisadores, pois se sabe que o aumento da população, o elevado grau de desmatamento, a intensificação da agricultura e pecuária com bases não sustentáveis, a deterioração de bosques nos centros urbanos, a exploração excessiva de aquíferos, entre outros fatores, estão afetando quali-quantitativamente os recursos naturais disponíveis (Rodrigues, 2021).

Atualmente cerca de 40% de toda produção de alimento provém da agricultura irrigada. Um total de 8,2 milhões de hectares no Brasil estão equipados para a irrigação, e deste total somente cerca de 35,5% são fertirrigados com água de reuso, os demais são utilizados água de mananciais. Destes 8,2 milhões de hectares, o setor privado ocupa 96,2 % desta área (Ana, 2021).

Dentre as culturas que demandam o uso do solo e a irrigação, pode-se destacar a cafeicultura. Em 2013, Rondônia contava com a produção de cerca de 90% do café na Amazônia, sendo cultivados por colonizadores que vieram colonizar a região amazônica, sendo o principal produtor da região, com área cultivada de 90 mil hectares e produção de 1,2





milhão de sacas, porém a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), afirma que até setembro de 2021, Rondônia produziu mais de dois milhões em sacas de café conilon (vale ressaltar que as variedades botânicas dos cafeeiros 'Conilon' e 'Robusta', ambas, pertencentes a *C. canéfora*) beneficiado, em uma área de 63,6 mil hectares (Secretaria Da Agricultura Do Estado De Rondônia, 2021).

Esta cultura é caracterizada por fazer parte das pequenas propriedades na maior parte da Amazônia, em Rondônia aproximadamente 77% das lavouras possuem menos de 5 ha, se tornando assim uma atividade que faz parte da agricultura familiar, tendo, portanto, importância social (Marcolan, 2009).

A produção comercial de café na Amazônia começou nos anos 1970, destacando-se Rondônia como principal produtora da região. Rondônia hoje conta com a produção de cerca de 90% do café da Amazônia (Marcolan; Espindula, 2015). A cafeicultura na Amazônia, principalmente em Rondônia, é predominantemente de pequenas propriedades, representando 77% com menos de 5 hectares e desempenhando um papel crucial na agricultura familiar. A cafeicultura irrigada no centro-leste de Rondônia, ocupando 50 a 70% dos trabalhadores, tem crescido dinamicamente nos últimos cinco anos, com o cultivo de café clonal irrigado em propriedades familiares, gerando emprego e aumentando a renda dessas famílias (Marcolan, 2009).

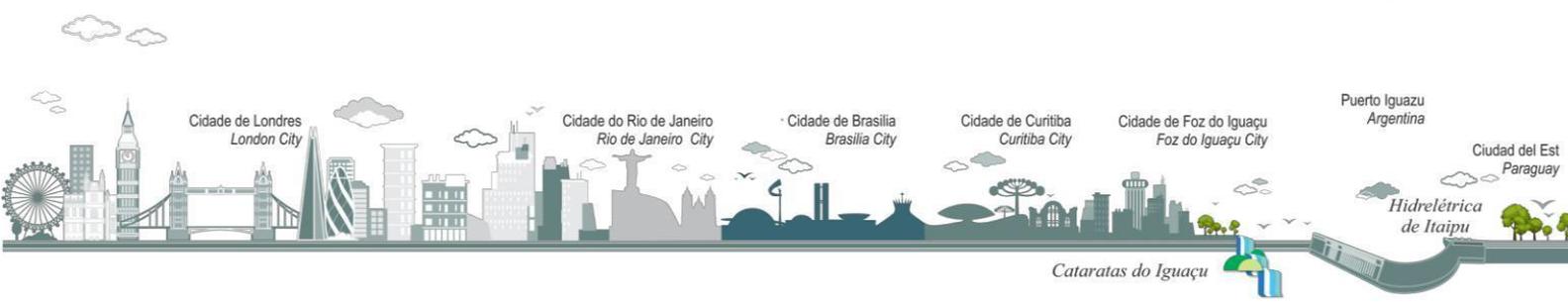
Deste modo, considerando que a produção de café é uma cultura consolidada na região em estudo, avaliar os parâmetros físicos e químicos do solo em áreas irrigadas, desperta o interesse por possibilitar compreender a qualidade do solo onde se dá esta cultura, observando, ademais, possíveis impactos advindos do processo de irrigação.

Mediante o exposto, o presente trabalho objetiva realizar a identificação e caracterização das demandas hídricas em propriedades produtoras do café robusta localizadas na bacia hidrográfica do Rio São Miguel do Guaporé, no estado de Rondônia, e verificar a qualidade do solo das propriedades que utilizam a cafeicultura irrigada.

METODOLOGIA

Localização e caracterização da área de estudo

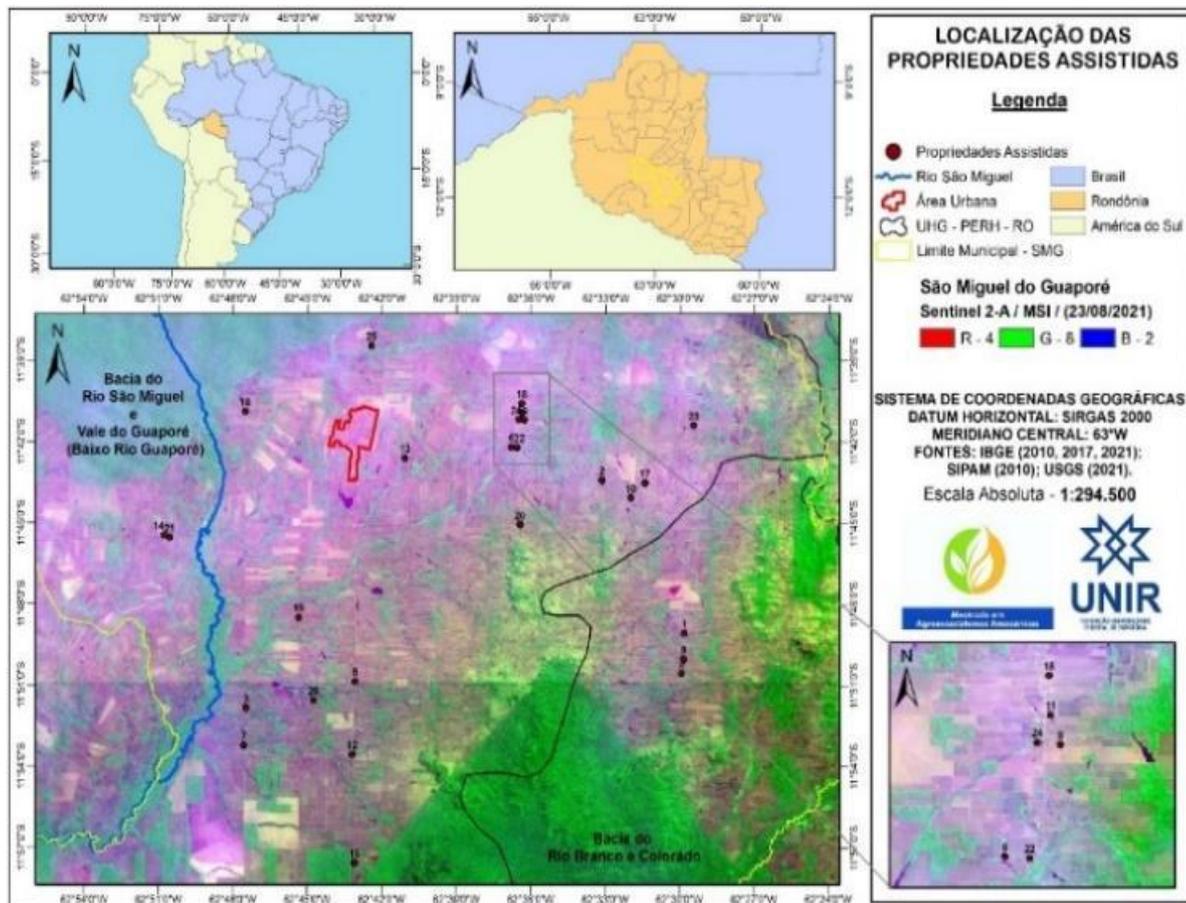
O presente estudo foi realizado na Bacia do Rio São Miguel do Guaporé, localizada





no município de São Miguel do Guaporé- RO (Figura 1).

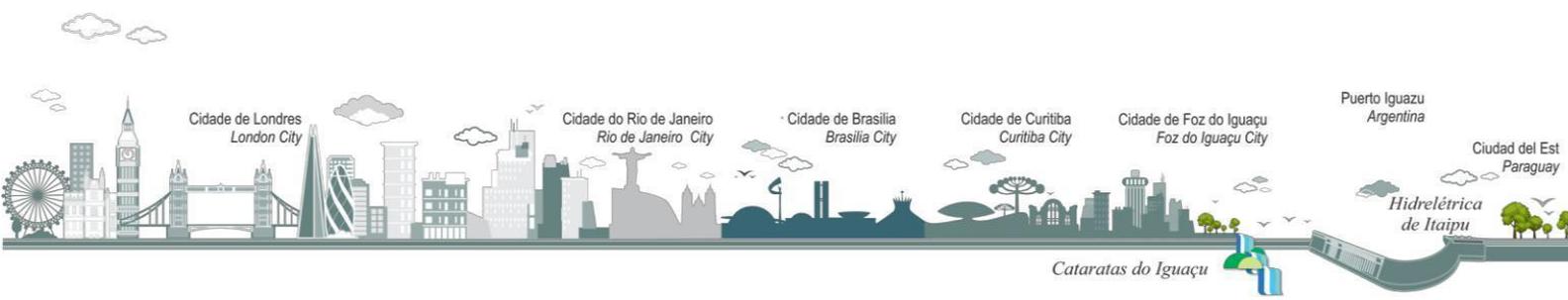
Figura 1- Bacia do Rio São Miguel do Guaporé – RO, e localização das propriedades em estudo.



Fonte: As autoras.

A área da bacia é de 9.240,23 km², com extensa rede de drenagem, incluindo o rio principal, São Miguel, com 308,06 km de extensão, e uma rede total de 5.114,95 km (IBGE, 2021).

A área escolhida para estudo abrange propriedades rurais produtoras de café e que tenha um acompanhamento técnico pela Assistência Técnica e Gerencial- ATEG, um programa oferecido pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural- SENAR.





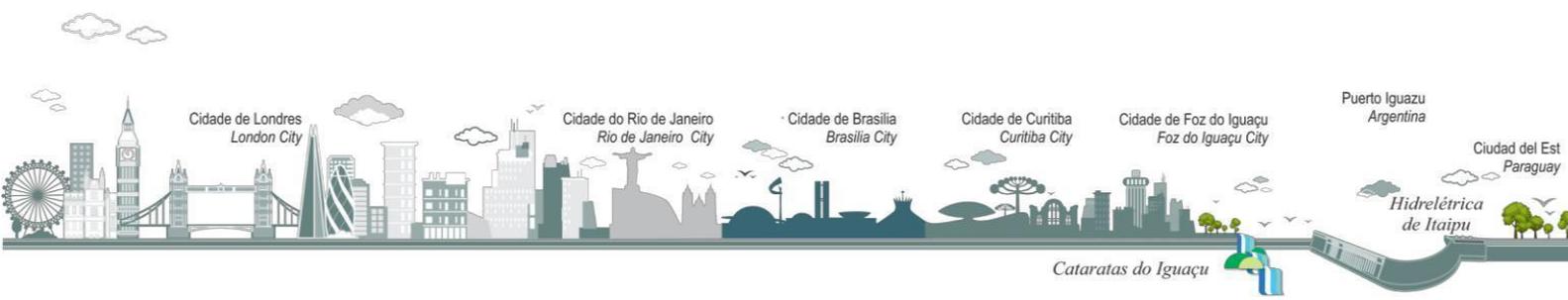
Vinte propriedades foram escolhidas de forma com que atenda a alguns requisitos como: Fazer parte do acompanhamento técnico pela ATEG; localização (inseridas na bacia hidrográfica em estudo), possuir atividade de cafeicultura implantada e fazer o uso de irrigação na lavoura.

Métodos de pesquisa descritiva

No presente estudo foi realizada análise documental para a delimitação do objeto de estudo, seguida por pesquisa descritiva. Os procedimentos técnicos utilizados na coleta dos dados da pesquisa quantitativa foram: a pesquisa bibliográfica (ocorreu durante todo o período), coleta de dados por pesquisa documental, visitas as propriedades selecionadas, e a pesquisa de campo, envolvendo aplicação de questionário e coleta de amostras de água e solo. Os dados para identificação e seleção das propriedades a serem estudadas foram obtidos por meio de consulta ao banco de dados fornecido pela ATEG, responsável pelo acompanhamento de propriedades produtoras de café no município de São Miguel do Guaporé e dados fornecidos pelo Laboratório de análises de solos, água e efluentes Agri Lab. Dentre as propriedades selecionadas para o estudo, foram identificadas, no banco de dados disponível, informações que auxiliaram na compreensão das características do processo produtivo, tais como: cultura implantada; meses que são utilizados a irrigação; frequência de adubação e adubos utilizados; fonte de água utilizada para irrigar.

Coletas e análises de solo

As coletas de solo foram realizadas nos anos de 2020 e 2021 (2 análises, uma a cada ano), em 20 propriedades, entre linhas do sistema de irrigação, em uma profundidade de 00-20 cm. Foram realizados furos com o auxílio de um trado e em ziguezague para obter amostras homogêneas. Após a coleta em ziguezague, os solos foram misturados, sendo retirados aproximadamente 300 gramas das amostras, identificadas com os dados dos produtores e encaminhadas ao laboratório de análises para avaliação dos parâmetros físicos e químicos das amostras. Após a realização das análises qualitativas, os dados foram





interpretados e classificados de acordo com padrões de qualidade. Os parâmetros analisados foram: Areia, Silte, Argila, Ca, Mg, Al, Ph, K, P.

Análises dos dados

O tratamento dos dados foi realizado em 3 etapas: ordenação, classificação e por fim, a análises desses dados. Para a realização da matriz de correlação, os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-wilk a 5% de probabilidade e visto que os dados não seguiam uma distribuição normal foram correlacionados através do teste de Spearman utilizando o programa Jamovi 2.2.5. Foram consideradas correlações com significância estatística as que apresentaram $p \leq 0,05$.

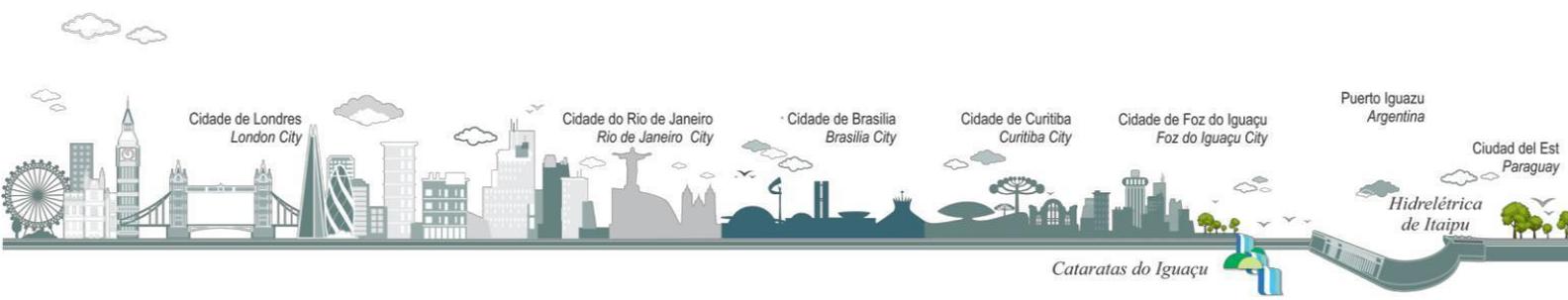
RESULTADO E DISCUSSÃO

Fontes e usos da água em propriedades cafeicultoras irrigadas da Bacia do Rio São Miguel do Guaporé

O levantamento das propriedades produtoras do café robusta (*Coffea Conephora*) apontou que todas as propriedades produtoras de café contempladas no escopo da pesquisa são irrigadas e a irrigação ocorre entre os meses de julho a setembro, período caracterizado como seco na região e 75% das águas utilizado para irrigar provém de represas.

A idade das lavouras varia de 8 meses a cinco anos, e todas são adubadas com NPK 19-04-19, com o objetivo de fornecer Nitrogênio, Fósforo e Potássio. Todas as propriedades apresentam relevo plano na área do plantio, o que facilita o manejo da lavoura e o funcionamento do sistema de irrigação. Quanto ao histórico anterior da área, pode-se observar que 78 % das atuais áreas de lavouras anteriormente eram utilizadas para pastagem.

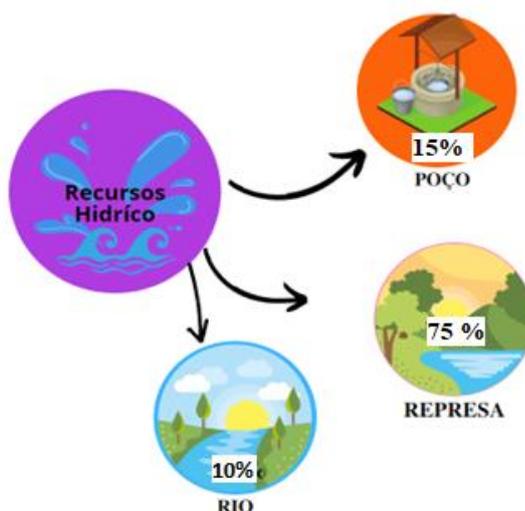
Com relação a água utilizada nas propriedades (Figura 2), a fonte principal é proveniente de represa, representando 70% das propriedades, seguida pela água de poço e rio e, aproximadamente 15% destas, apresentaram características anormais na água fornecida, como a presença de ferrugem. As propriedades que possuem o poço como fonte





de abastecimento de água para a irrigação das lavouras são propriedades que não possuem rios e represas perto da área cultivada ou até mesmo em sua propriedade.

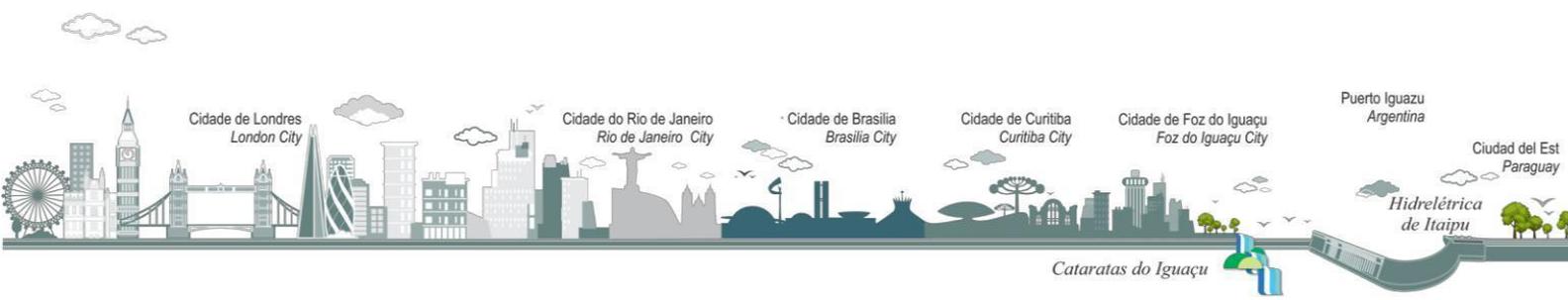
Figura 2- Fonte de irrigação nas propriedades produtoras de café robusta (*Coffea conephora*) analisadas localizadas na bacia do rio São Miguel do Guaporé- RO.



Fonte: As autoras

No Estado, a SEDAM é o órgão governamental responsável pela fiscalização e análise, de forma qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos e, por consequência, da Outorga do Direito de Uso de Recursos Hídricos. Conforme indica o Art. 4 da Portaria GAB/SEDAM nº 081, de 23 de março de 2017, dependerá de Outorga do Direito de Uso de Recursos Hídricos, emitida pela SEDAM, todos os usos e intervenções que alterem o curso natural dos corpos de água, ou suas condições quantitativas ou qualitativas, um desses exemplos é a captação de água superficial ou aquífero subterrâneo para consumo final, inclusive para abastecimento público ou insumo de processo produtivo (SEDAM; COREH, 2017).

Quanto ao uso dos recursos hídricos para a irrigação, embora a Lei Complementar nº 255, de 25 de janeiro de 2002 regulamenta a Outorga do Direito de Uso de Recursos Hídricos no estado de Rondônia, 46% dos cafeicultores entrevistados na microbacia Ribeirão Cacaú





ainda não dispõem da mesma, mas 27% já deu início ao processo para liberação (Silvia, 2020). Apesar do exposto, 73% dos produtores entrevistados possuem Área de Preservação Permanente em suas propriedades, 64% participam do Programa de Indicações Geográficas do Café e 45,4% demonstram preocupação com o futuro hídrico da região (Silvia, 2020).

Análises de solos

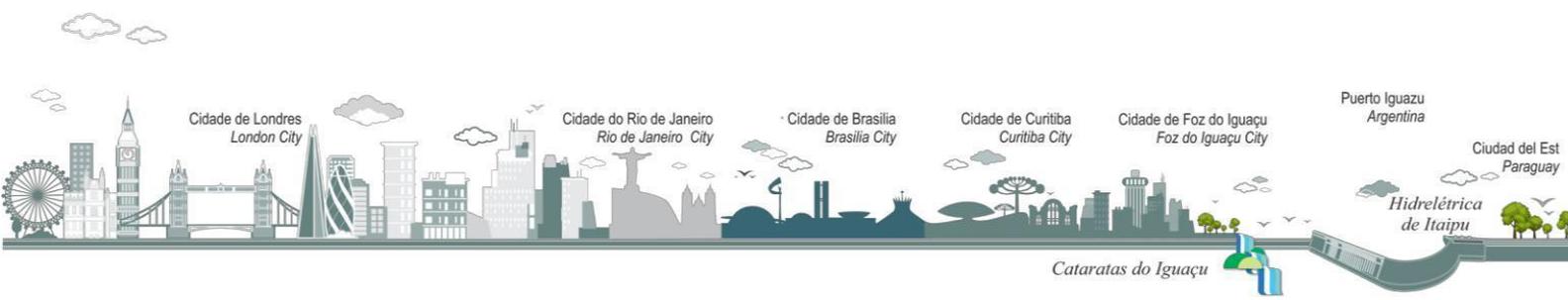
Na Tabela 1 são apresentados os dados referentes às análises de solo.

Tabela 1- Estatística descritiva das amostras de solos analisadas nas propriedades produtoras de café robusta (*Coffea conephora*) irrigadas, na bacia do rio São Miguel do Guaporé- RO (n*=20).

Variáveis	Mínimo	Média	Máximo
pH H ² O	3,80	5,30	6,60
P Mg/dm ³	1,10	7,30	33,20
K Mg/dm ³	21,00	42,94	64,55
Ca cmol/dm ³	0,40	2,09	3,65
Mg cmol/dm ³	0,20	0,89	2,55
Al cmol/dm ³	0,00	0,26	1,40
SB cmol/dm ³	0,67	3,15	6,38
CTC cmol/dm ³	1,55	5,30	7,94
V% ⁴	12,00	48,16	82,10
M.O dag/kg	0,45	1,75	2,60
Argila	90,00	189,29	340,00
Silte	50,00	74,23	87,00
Areia Total	610,00	736,29	797,50

*n= número de amostras. Fonte: As autoras

Dentre as amostras avaliadas foi verificado intervalo de pH entre 3,8 a 6,6. A maior parte dessas áreas da bacia do Rio São Miguel do Guaporé apresentou pH em água entre 5,0 a 5,9 sendo classificada por Souza e Lobato (2004) como uma acidez média, 70% das amostras analisadas estão dentro desta faixa, enquanto 25% das amostras estão abaixo de 5,0, apresentando acidez elevada, necessitando da realização de intervenções, a exemplo da Calagem, para correção. E, apenas 5% das amostras apresentaram pH acima de 6.





Segundo Schlindwein et al. (2008) 61 e 72% dos solos de Rondônia apresentam pH menor do que 5,5 e saturação por bases menores do que 50%, respectivamente, evidenciando necessidade de correção.

Quanto à necessidade de Fósforo no cafeeiro, Matiello et al. (2005) afirma que a sua concentração no solo deve ter valor médio entre 10 e 20 mg/dm³. Por sua vez, Souza e Lobato (2004) diz que essa concentração de fósforo deve estar relacionada com o teor de argila presente no solo local, sendo que caso o solo apresente até 15% de argila, o fósforo deve estar entre 15,1 e 22,5 mg/dm³, para que este solo seja enquadrado como fertilidade média.

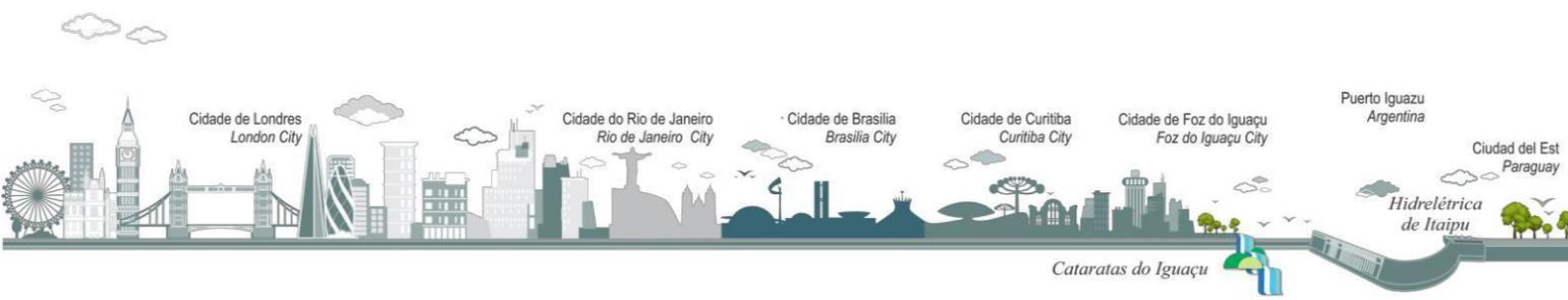
Ao ser classificado quanto ao teor de fósforo, levando em consideração a porcentagem de argila, 64 % dos solos das propriedades em estudo possuem um valor muito baixo, o que indica a necessidade de adubações para que a cultura se desenvolva corretamente. Santos e Alleoni (2012) relataram teores médios de P de 6,3 mg kg⁻¹ nos solos dos estados de Rondônia e de Mato Grosso, ficando assim abaixo da média de fósforo obtida nas propriedades cafeicultoras presente na bacia do Rio São Miguel do Guaporé.

Barbosal (2011), afirma que 69% dos solos de Rondônia apresentaram teor de Fósforo muito baixos para boas produtividades da maioria das culturas, 15% dos solos apresentaram teores baixos e 6% apresentaram teores médios. Podendo assim concluir que os baixos teores de fósforo é um dos principais problemas de fertilidade dos solos de Rondônia.

De acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais-CFSEMG (Ribeiro, 1999), o teor de K no solo é classificado da seguinte forma: menor que 60 (baixo), de 60 a 120 (médio), de 120 a 200 (bom) e maior que 200 mg/dm³ (muito bom). Malavolta (1986) afirma que a faixa adequada de K disponível no solo para cafeeiro é de 117 a 156 mg/dm³.

Entre as amostras analisadas na Bacia do Rio São Miguel, somente 4 apresentaram valor de K dentro do valor médio desejável, as demais (80%) possuem valor baixo para a cafeicultura, necessitando de uma adubação que forneça esse nutriente ao solo.

Quanto aos índices de Cálcio e Magnésio (Figura 3), o cálcio das amostras avaliadas variou entre 0,4 e 3,7 cmolc/dm³, de modo que 40% das propriedades produtoras de café apresentaram resultados bons para as concentrações de cálcio e 35% apresentaram valores



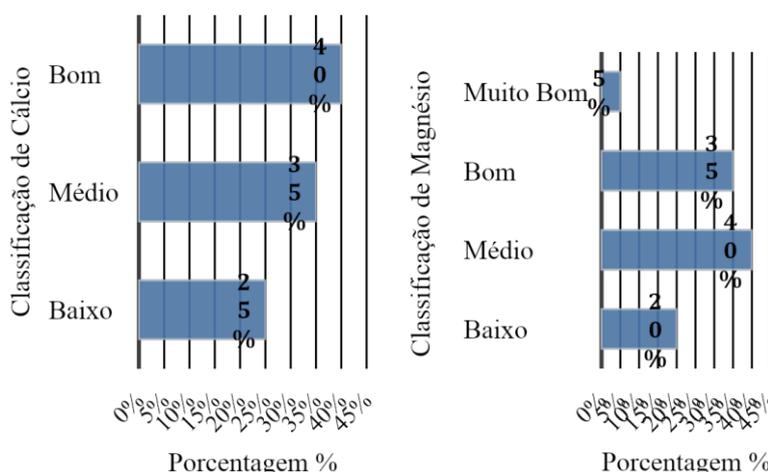


dentro de valores médios recomendados, estes foram classificados de acordo com os valores de referência, adaptado de Alvarez (1999).

O cálcio nas lavouras de café do município de Nova Brasilândia do Oeste apresentou cálcio+magnésio entre 2,0 e 3,0 cmolc/dm³. Na presente pesquisa, 75 % das amostras avaliadas apresentaram valores de cálcio acima de 2 cmolc/dm³, expressando resultado satisfatório para a área em estudo, o que o caracteriza como apropriado quando avaliado em conjunto com os valores de Magnésio mensurados.

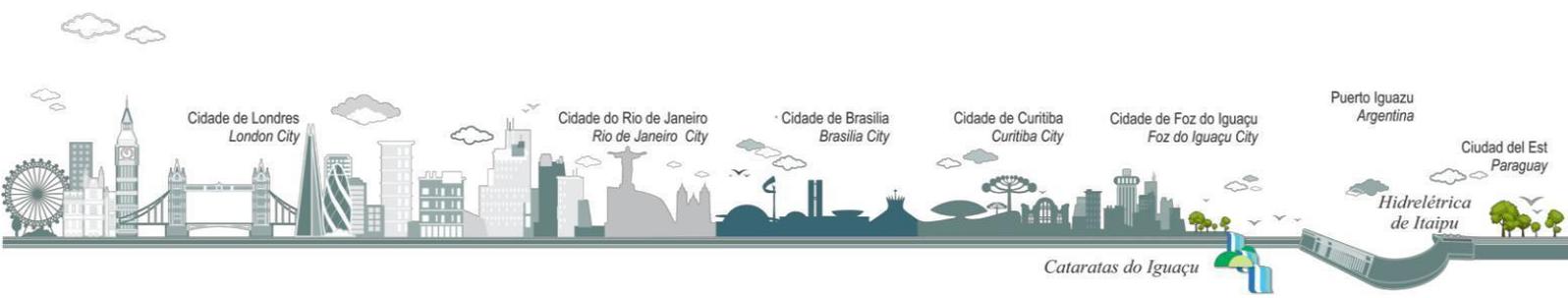
O magnésio apresentou resultados que variaram entre 0,2 e 2,55 cmolc/dm³, sendo 40% dessas amostras classificadas entre bom e muito bom de acordo com os resultados de referências adaptado de Alvarez (1999).

Figura 3- Percentual de Cálcio e Magnésio nas propriedades produtoras de café robusta (*Coffea conephora*) irrigadas localizadas na bacia do Rio São Miguel do Guaporé- RO.



Fonte: As autoras

Barbosa (2011) relata que em sua pesquisa abrangendo 575 amostras de solo do estado de Rondônia, os teores de Ca+Mg nas amostras foram na maioria (80%) superiores a 1,5 cmolc kg⁻¹ de solo, o que de acordo com o mesmo é considerado suficiente para obtenção de rendimentos satisfatórios para a maioria das culturas.

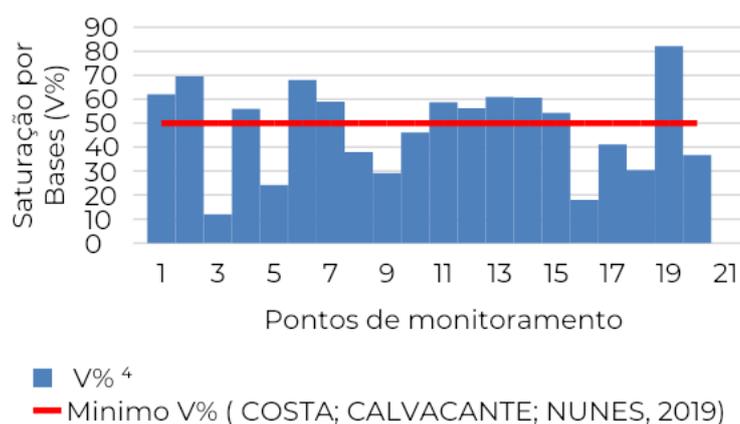




Dentre as amostras analisadas, somente 2 propriedades apresentaram alumínio maior que $0,5 \text{ cmolc dm}^{-3}$. A presença de alumínio no solo pode prejudicar o crescimento radicular e afetar a absorção dos nutrientes pelas plantas. De acordo com Costa, Cavalcante e Nunes (2019) quando o Al^{3+} no solo é maior que $0,5 \text{ cmolc dm}^{-3}$ deve-se fazer a correção para evitar prejuízos com a queda da produtividade das culturas.

Quanto a Porcentagem de Saturação por Bases (V%) a exigência da maior parte das culturas, neste caso também da cafeicultura, é que este esteja acima de 50 %, indicando assim que é um solo fértil (Costa; Cavalcante; Nunes, 2019) (Figura 4).

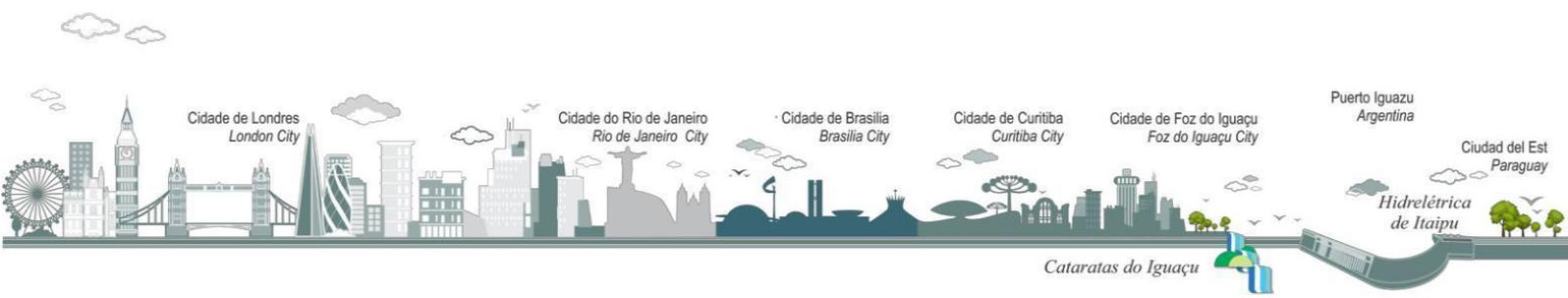
Figura 4- Porcentagem de Saturação por Bases (V%) nas propriedades produtoras de café robusta (*Coffea conephora*) irrigadas localizadas na bacia do Rio São Miguel do Guaporé- RO.



Fonte: As autoras

Dos resultados obtidos na bacia do Rio São Miguel do Guaporé, 55% deles estão dentro da classe de solo fértil para a cultura do café e os outros 45 % necessitam de correção para o aumento da saturação por Bases.

Barbosa (2011) ao analisar os solos de Rondônia afirma que 72% dos solos apresentaram saturação de bases abaixo de 50%, necessitando, portanto, de calcário para melhorar o ambiente radicular e a disponibilidade de nutrientes para as plantas. Das amostras analisadas (575 amostras), 17 e 12% apresentaram saturação de bases entre 51-60 e >60%, respectivamente.





A adubação fosfatada, altera a atividade de troca catiônica com aumento nas concentrações de Ca e Mg, redução de H + Al e, em consequência, aumento na saturação por bases (Bataglia; Santos, 1999), podendo assim justificar o motivo em que as propriedades produtoras de café robusta (*Coffea conephora*) na bacia hidrográfica do Rio São Miguel do Guaporé apresentou porcentagem de solos com saturação de bases maiores que o da pesquisa realizado por Barbosa (2011) e também devido a orientação do técnico para que os produtores realizassem a calagem antes do plantio.

As duas propriedades que apresentaram valores mais críticos de V% (3, 16) são as que também possuem um teor de alumínio acima de 0,5 cmolc dm⁻³ sendo justificado o valor de saturação por Bases Baixos. Grego (2004) encontrou alumínio que variou entre 0,00 e 1,00 cmolc dm⁻³, a área em estudo localiza-se nos municípios de Machadinho d'Oeste e Anari e pontuou que os resultados indicam baixo nível de fertilidade devido ao baixo teor de bases e a presença de alumínio e hidrogênio.

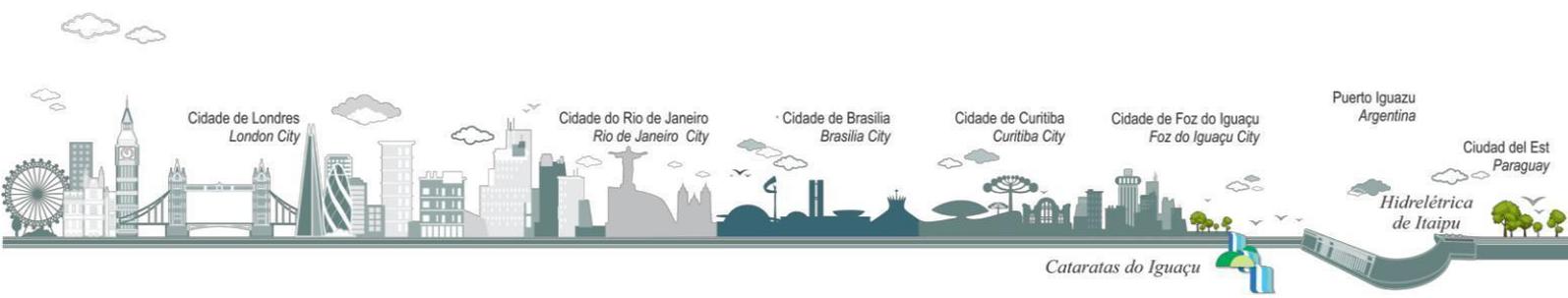
Para a classificação textural foi utilizado o triângulo textural de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2018). Foi possível concluir que os solos analisados da Bacia do Rio São Miguel Guaporé são de textura média.

Diante dos valores observamos que a maior parte dos solos analisados no estudo possuem um teor de matéria orgânica Médio e somente 5% desses possuem um valor adequado (Souza; Lobato, 2004). A matéria orgânica está ligada com o pH do solo, pode se observar que o pH também esteve próximo a esta porcentagem com valores médios.

Barbosa et al. (2011), analisou a qualidade dos solos de Rondônia e relatou de 575 amostras analisadas 48% apresentaram teores de Matéria Orgânica abaixo de 17 g kg⁻¹ de solo sendo classificado como baixo e que 46% apresentaram teores médios e apenas 6% dos solos apresentaram teores considerados bons, acima de 17 g kg⁻¹ de solo.

Evidencia-se que os solos das propriedades produtoras de café da bacia do Rio Branco possuem uma acidez média; cerca de 60 a 75% dessas propriedades tem um valor baixo de fósforo e cerca de 80 % destas também possui um valor baixo de Potássio, necessitando de adubações para que as lavouras se desenvolvam bem.

Quanto ao cálcio e magnésio, cerca de 20 a 25% das propriedades possuem valores baixos desses nutrientes que são essenciais para o desenvolvimento da agricultura. O





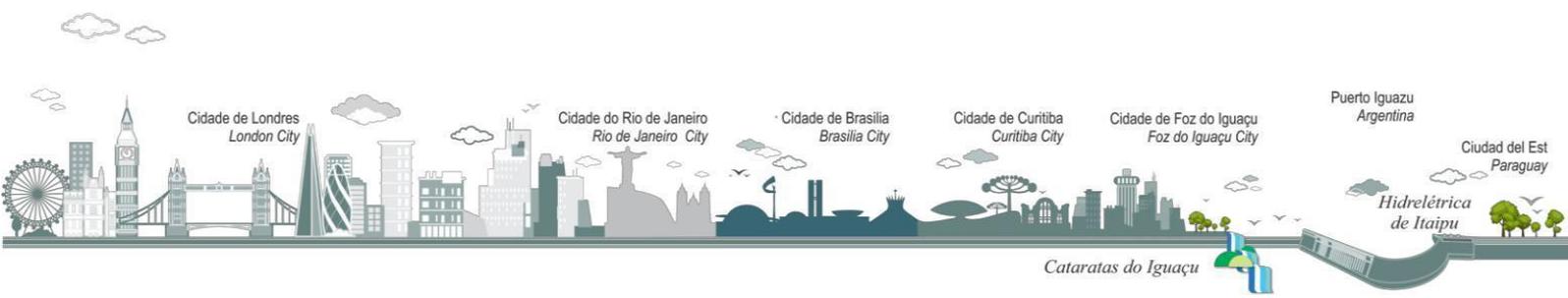
alumínio (Al) não é um problema para essas propriedades, visto que apenas 2 dessas necessitam de uma correção de alumínio no solo, esta correção somente é necessária para elevar um pouco a Saturação por Bases (V%), pois cerca de 45% dessas propriedades estão abaixo de 50% o que não é o ideal para o bom desenvolvimento da cafeicultura.

A textura desses solos é classificada como média, bem como, o teor de matéria orgânica. Na Tabela 2, são apresentados os resultados da matriz correlação gerada a partir da análise dos dados das variáveis do solo.

Com relação à nutrição de plantas, principalmente sobre macronutriente primários (nitrogênio, fósforo e potássio) e secundários (cálcio, magnésio e enxofre), cada um é de suma importância, porém o fator solubilidade é guiado pelo pH do solo, em que os mais solúveis tendem a estar disponíveis para a planta em solos com pH próximos à neutralidade (Casarin, 2016). Isso justifica a interação vista na matriz de correlação (Tabela 2) entre esses principais parâmetros.

Tabela 2 - Matriz de correlação dos dados de solos das propriedades produtoras de café robusta (*Coffea canephora*) irrigadas, localizadas na bacia do Rio São Miguel do Guaporé- RO

	Estatístic	pH	P	K	K	Ca	Mg	Al	SB	CTC	V%
a											
P	Sperman	0,318	–								
	p- value	0,172	–								
K	Sperman	-0,002	0,29	–							
	p- value	0,995	0,157	–							
K	Sperman	0,087	0,346	0,985	–						
	p- value	0,716	0,135	<,001	–						
Ca	Sperman	0,759	0,403	0,040	0,062	–					
	p- value	<,001	0,078	0,867	0,794	–					
Mg	Sperman	0,734	0,466	0,231	0,270	0,675	–				
	p- value	<,001	0,038	0,328	0,250	0,001	–				
Al	Sperman	-0,661	-0,126	-0,190	-0,212	-0,718	-0,666	–			
	p- value	0,002	0,597	0,423	0,371	<,001	0,001	–			
SB	Sperman	0,804	0,471	0,214	0,237	0,926	0,832	-0,759	–		
	p- value	<,001	0,036	0,365	0,314	<,001	<,001	<,001	–		
CT	Sperman	0,458	0,230	0,074	0,053	0,753	0,410	-0,486	0,752	–	
C	p- value	0,042	0,330	0,757	0,826	<,001	0,072	0,030	<001	–	





V%	Sperman	0,794	0,511	0,166	0,193	0,904	0,814	-0,769	0,972	0,774	-
	p- value	<,001	0,021	0,484	0,414	<,001	<,001	<001	<001	<001	-
M.O	Sperman	0,357	0,028	-0,089	-0,029	0,211	0,252	-0,209	0,170	0,028	0,095
	p- value	0,123	0,905	0,708	0,904	0,372	0,283	0,377	0,473	0,905	0,689

Fonte: As autoras

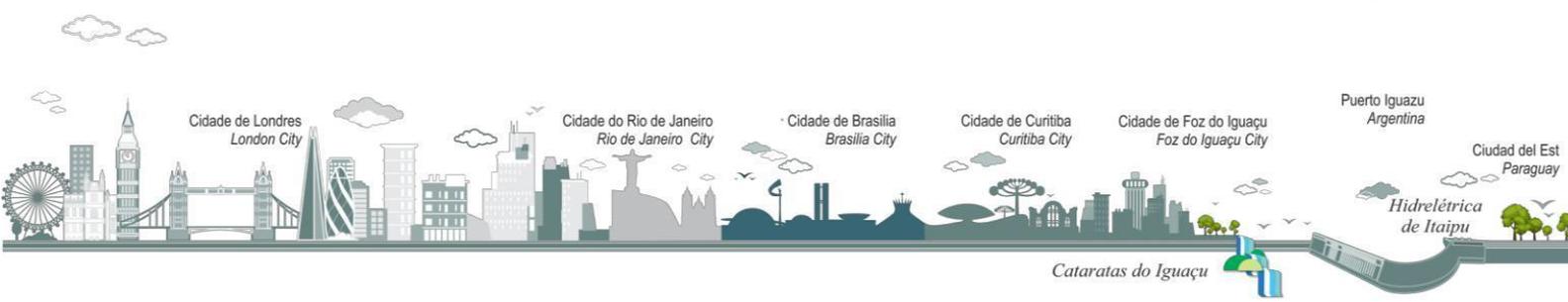
Sendo o solo e a água elementos em constante integração, o conhecimento da qualidade do solo, bem como, o manejo adequado das culturas, especialmente em áreas irrigadas e que carecem de atenção em relação à concentração de nutrientes e manejo do solo, será determinante para a qualidade das águas da bacia hidrográfica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidenciou-se que os solos das propriedades produtoras de café da bacia do Rio Branco possuem uma acidez média; cerca de 60 a 75% dessas propriedades tem um valor baixo de fósforo e cerca de 80 % destas também possui um valor baixo de Potássio, necessitando de adubações para que as lavouras se desenvolvam bem.

Quanto ao cálcio e magnésio, cerca de 20 a 25% das propriedades possuem valores baixos desses nutrientes que são essenciais para o desenvolvimento da agricultura. O alumínio (Al) não é um problema para essas propriedades, visto que apenas 2 dessas necessitam de uma correção de alumínio no solo, esta correção somente é necessária para elevar um pouco a Saturação por Bases (V%), pois cerca de 45% dessas propriedades estão abaixo de 50% o que não é o ideal para o bom desenvolvimento da cafeicultura. A textura desses solos é classificada como média, bem como, o teor de matéria orgânica.

Os resultados serão disponibilizados para os produtores e técnicos que fornecem assistência técnica a essas propriedades, visando colaborar com o conhecimento acerca das demandas hídricas e principais fontes de irrigação locais, bem como, da qualidade do solo, a qual, possui interação direta com a qualidade da água da bacia, sendo importantes componentes para o manejo da cultura cafeeira de forma consciente e sustentável, bem como, elemento essencial para a gestão de bacias hidrográficas.





Vale ressaltar que as interações entre qualidade do solo e da água na localidade foram analisadas de modo aprofundado na dissertação intitulada: Qualidade Do Solo E Da Água Em Área Irrigada Para Produção Do Café Robusta (*Coffea conephora*): estudo de caso na bacia hidrográfica do rio São Miguel do Guaporé – RO.

AGRADECIMENTO: As autoras agradecem à CAPES pelo financiamento (Edital nº 13/2020 – Programa de Desenvolvimento da Pós-Graduação – Amazônia Legal), e à Universidade Federal de Rondônia (UNIR), por meio do Mestrado em Agroecossistemas Amazônicos.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, V. V. H.; RIBEIRO, A. C. Calagem. In. COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5° Aproximação. Viçosa-MG, 1999. 359p Barbosa (2011).

BARBOSA. **Fertilidade de solos em Rondônia.** Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13; 2011 Pág. 586-594.

BATAGLIA, O.C.; SANTOS W.R. **Efeitos da adubação NPK na fertilidade do solo, nutrição e crescimento da seringueira.** R. Bras. Ci. Solo, 23:881-890, 1999.

COSTA, R. N. T.; CAVALCANTE, T. R. B.; NUNES, K, G. **Atributos físico-químicos da água e do solo.** Fortaleza/CE – Brasil | 2019.

EMBRAPA. **Informativo agropecuário de Rondônia.** n. 5, junho/2021 – Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2020.

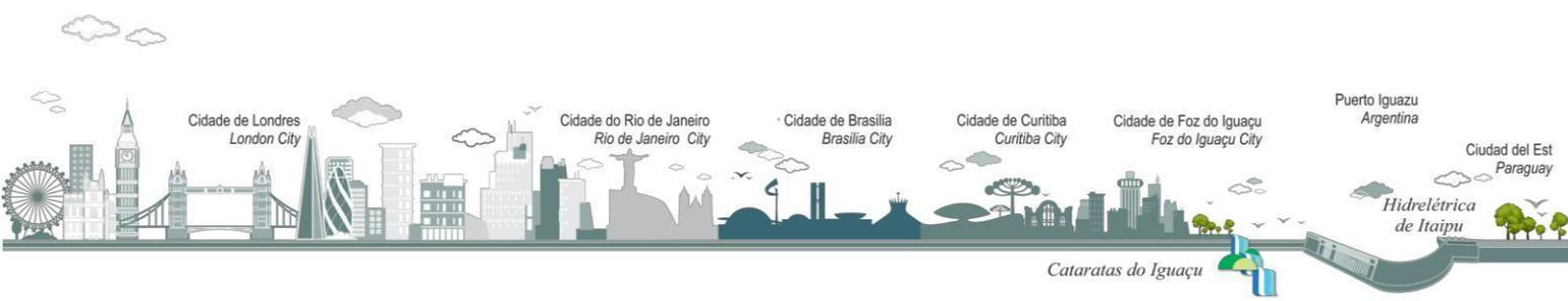
GREGO, C.R.; VALLADARES M.B.; MIRANDA E.D. **Especialização e correlação entre os nutrientes do solo de Machadinho d’ Oeste, RO.** In: XXXI Congresso brasileiro de ciência dos solos, Gramados- RS, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1° de julho de 2021.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/sao-miguel-do-guapore/panorama>> Acesso em: 04 nov. 2021.

MALAVOLTA, E. **Nutrição, adubação e calagem para o cafeeiro.** In: **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade.** Eds.: RENA, A.B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. Piracicaba: Potafos, 1986. P.136-274.

MARCOLAN, A, L; ESPINDULA, M, C. **Café na Amazônia**– Brasília, DF, Embrapa, 2015. 474 p.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES, D. R. **Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações.** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2005. 438 p.





RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ VIEGAS, V.H. (Ed). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5 aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.

RODRIGUES; L N. **Água na agricultura e produção de alimentos**. Embrapa Cerrados 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/60166519/artigo---agua-na-agricultura-e-producao-de-alimento>. Acessado dia 02/08/2021.

SANTOS, S. N.; ALLEONI, L. R. F. **Reference values for heavy metals in soils of the Brazilian agricultural frontier in Southwestern Amazônia**. *Environmental Monitoring and Assessment* (Print), v. 185, p. 5737-5748, 2012.

SCHLINDWEIN, J.A.; COLETA, Q. P.; BRASILIANO, M. F. Solos em Rondônia. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA E EXTENSÃO RURAL, 2. Rolim de Moura, 2008. Anais. 2008. CD-ROM.

SECRETARIA DO ESTADO DE RONDÔNIA. **Rondônia se mantém no ranking nacional entre os maiores produtores de café do Brasil**. Setembro, 2021. Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/>. Acesso em 20 de abril de 2022.

SEDAM - SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL; COREH-COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS. **Manual de outorga do direito de uso de recursos hídricos do estado de Rondônia**. Porto velho, 2017.

SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. (Ed.) **Cerrado: correção do solo e adubação**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. 416 p.

