

# Qualidade das águas e aptidão agrícola em áreas de influência de quatro microbacias de Pedro Velho, Rio Grande do Norte, Brasil

## Water quality and land suitability in areas influenced for four watershed from Pedro Velho, Rio Grande do Norte State, Brazil

Alexandre de Oliveira LIMA [1](#); Nildo da Silva DIAS [2](#); Marcio Gleybson da Silva BEZERRA [3](#); Priscila Regina do Aragão REGO [4](#); Camilo Vinícius Trindade SILVA [5](#); João Evangelista J. SANTOS [6](#); Luiz Eduardo Cordeiro de OLIVEIRA [7](#); Mikhael Rangel de Souza MELO [8](#)

Recebido: 29/10/2017 • Aprovado: 25/11/2017

### Conteúdo

- [1. Introdução](#)
- [2. Metodologia](#)
- [3. Resultados](#)
- [4. Conclusões](#)

[Referências bibliográficas](#)

#### RESUMO:

Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade da água para fins agrícola em área de influência de quatro microbacias de Pedro Velho, RN. Foram realizadas diversas incursões na área de estudo para a coleta de solo e água. Além disso, foi diagnosticado, pelas observações "in loco" e entrevistas informais, possíveis modificações do ambiente causadas pela atividade antrópica. A maior parte dos mananciais do município apresenta água de boa qualidade, enquanto que a maioria dos solos tem baixa fertilidade natural.

**Palavras-Chave:** impactos ambientais, qualidade do solo, salinidade, recursos hídricos

#### ABSTRACT:

The present work aimed to water quality evaluate to irrigation in four watershed from Pedro Velho, Rio Grande do Norte State, Brazil, was carried out several visits in the area studying to collected of soil and water sample. To possible modifications acquired by the anthropic activities, diagnose with observations "in loco" and interviews informal was realized. Most of the springs of the district presents water of quality good, as well as most of the soils it possesses low natural fertility.

**Keywords:** environmental impacts, soil quality, salinity, water resources

## 1. Introdução

A exploração dos recursos naturais evolui com a história da ocupação do homem sobre a terra. Inicialmente a intervenção se restringia sob a forma de caça, pesca e coleta de frutos e arbustos utilizados na alimentação, não gerando grandes desequilíbrios ecológicos. Contudo, o crescimento das populações humana e animal têm provocado aumento nas demandas por alimento, fibra e energia, elevando, em consequência, a pressão sobre as áreas cultivadas (SILVA et al., 2011).

Modelos sustentáveis de exploração dos recursos naturais devem ser propostos visando a exploração dos recursos disponíveis. Portanto, é necessário elaboração de diagnósticos que modelem alternativas de uso dos recursos naturais, principalmente do solo e da água, dentro do processo produtivo agropecuário. Na elaboração destes estudos, é importante considerar informações sobre recursos hídricos, gênese, morfologia, fertilidade, mineralogia dos solos, nível tecnológico e os indicadores sociais apresentados na área estudada.

Para isso, conhecer sobre a qualidade de cursos de água hídricos é fundamental, pois permite inferir a respeito da situação de determinada bacia hidrográfica (SASSOMA et al., 2016), sendo o diagnóstico temporal e espacial uma forma de conhecer a qualidade hídrica (VALLE JÚNIOR et al., 2013).

Na década de 90, preocupada com degradação dos solos e a sustentabilidade dos ecossistemas agrícolas, a comunidade científica começou a abordar mais intensamente esta temática, entendendo as funções do solo neste contexto (VEZZANI e MIELNICKZUK, 2009). Este fato pode ser comprovado com o aumento considerável de

publicações em periódicos internacionais sobre a qualidade do solo (ARAÚJO et al., 2012). Entender sobre a qualidade do solo pode auxiliar para avaliação de sua aptidão agrícola e orientar o uso sustentável deste recurso.

O município de Pedro Velho, localizado na mesorregião do Leste Potiguar (subzona da Mata), apresenta-se como uma área propícia para estudos sobre o tema em questão, devido as suas características específicas, onde a quase totalidade do seu território está localizada numa faixa de transição litoral-agreste. Esta singularidade conferiu ao espaço municipal as mais diversas formas de ocupação, que foram desde avanço da cana-de-açúcar, pelas várzeas, até a ocupação de outras faixas, principalmente os Tabuleiros Costeiros, viabilizada por uma intensa inversão de capitais.

As diferentes formas de ocupação do espaço municipal gerou uma série de peculiaridades, que se estabelecem como ponto principal da análise deste trabalho, tendo como pressuposto básico as mudanças no sistema produtivo da agricultura pedrovelhense na última década, que causou várias modificações ambientais, no que diz respeito ao uso do solo e da água.

O presente trabalho teve por objetivo estratificar as diferentes modalidades de uso dos solos e da água e avaliar a evolução dos sistemas de manejo do solo de quatro micro-bacias, localizadas sob a área de influência dos rios Limoeiro, Pirari, Cuité e Piquirí (ambas pertencentes a bacia do Curimataú), situada no município de Pedro Velho, Rio Grande do Norte.

---

## 2. Metodologia

O município de Pedro Velho insere-se na classificação climática de Köppen, como Tropical chuvoso com verão seco - As' e segundo Gaussen como Mediterrâneo Quente ou Nordeste de Seca Atenuada - 3cTh (índice xerotérmico entre 40 e 100), como citado em BRASIL (1971).

Para identificação das principais características relacionadas com o uso atual das terras, realizou-se diversas incursões na área do município, entrevistando-se os agricultores na área territorial do município estudado, preferencialmente aqueles com mais de 20 anos de residência no local. Associado às entrevistas foram coletadas informações em bases de dados secundários (arquivos históricos, museu, biblioteca), traçando-se assim um perfil da evolução dos principais produtos agrícolas do município e interferências sobre a qualidade de vida e impactos causados ao ambiente, em decorrência da substituição do modelo de agricultura tradicional pelo modelo tecnológico.

Durante as incursões, procurou-se visualizar possíveis modificações na paisagem, advindas da ação antrópica e, as conseqüências ambientais do tipo e modo de aplicação de insumos empregados na agricultura nos diferentes manejos. Com a tabulação dos dados coletados, hierarquizou-se a população em estratos, definidos pela intensidade de uso de insumos externos à Fazenda ou Sítio (adubos químicos, sementes selecionadas, pesticidas, irrigação, motomecanização, etc).

Na avaliação da aptidão agrícola e capacidade de uso das terras do Município foram coletadas amostras de solos das áreas visitadas para as análises químicas, físicas e físico-químicas, sendo abertas trincheiras em áreas onde se identificou intensa atividade agrícola. O número de amostras coletadas nessas áreas variou de acordo com o grau de intensidade de uso e variabilidade de solos encontrados. As análises física e química das amostras de solos foram realizadas no Laboratório de Solos da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), seguindo a metodologia descrita no Manual de Métodos de Análises de Solos da EMBRAPA (1997). As determinações de P, K<sup>+</sup>, e Na<sup>2+</sup> foram efetuadas em extratos obtidos pelo extrator Mehlich-1, enquanto o Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup> e Al<sup>3+</sup> trocáveis, foram extraídos por solução de KCl 1,0 N e determinados por complexometria. Essas extrações foram obtidas na proporção solo:solução de 1:10. A acidez potencial foi obtida pela extração de Al<sup>3+</sup> com uma solução de acetato de cálcio tamponada a pH 7,0 na proporção solo:solução 1:15. A acidez potencial foi então determinada pela titulação com NaOH 0,0606 N, usando fenolftaleína como indicador. As análises físicas realizadas foram as determinações da granulometria, densidade aparente, densidade real e retenção de umidade às tensões 0,01 e 1,5 MPa (BRASIL, 1997).

Com os resultados das análises de solos procurou-se enquadrar as unidades mapeadas dentro do sistema de aptidão agrícola das terras proposto por Ramalho Filho & Beek (1995). A avaliação da classe, grupos e subgrupos das terras e os graus de limitação atribuídos às terras foram estimadas segundo Ramalho Filho & Beek (1995), de forma que atendesse às regiões de clima tropical úmido. As diferentes classes de aptidão agrícola das terras foram realizadas com base na simbologia apresentada por Ramalho Filho & Beek (1995) e, dependendo do nível de exigência do estudo, outros fatores limitantes foram como salinidade, clima, riscos de inundações e profundidade efetiva do solo. Os critérios adotados das classes de aptidão (boa, regular, restrita ou inapta) foram adotados partindo da definição contida em estudos da FAO (1976).

Para avaliar a qualidade das águas do município, foram coletadas amostras nos principais mananciais que formam a rede hidrográfica municipal, sendo estas coletadas em diferentes pontos dentro do percurso destes mananciais (leitos menor, leito de vazante e leito maior), nos meses de outubro e novembro. As amostras foram coletadas com o uso de um coletor de PVC, captado um volume de aproximadamente 1000 mL de água, o qual foi transferido para as garrafas plásticas, sendo as amostras conduzidas para o Laboratório de Análise de Solos e Água da UFERSA para a realização das análises físico-químicas, em que foram determinadas a condutividade elétrica da água (CEa), o pH e os íons Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>2+</sup>, CO<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub> e Cl<sup>3+</sup>. A RAS, a RAS ajustada e a corrigida foram estimadas conforme a metodologia descrita por Ayers & Westcot (1999). A partir dos resultados analíticos, as amostras de águas foram agrupadas em classes de salinidade e sodicidade pela classificação proposta por Richards (1954).

Os trabalhos de cartografia da área foram efetuados utilizando-se imagens de satélite SPOF Cena 731 363 de 19.06.88, cartas planialtimétricas da SUDENE, e levantamento exploratório e reconhecimento dos solos do Estado do

Rio Grande do Norte (BRASIL,1971). Os estudos de variabilidade espacial foram efetuados com emprego dos softwares GTMPro e Arcview GIS. As análises de estatística descritiva (média, mediana, coeficiente de variação, assimetria, curtose, moda) foram obtidas com emprego da SAEG for Windows, desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa.

### 3. Resultados

Os solos do município de Pedro Velho são formados, predominantemente, por materiais originários do Terciário, Terciário associado ao Pré-cambriano e Holoceno. Os sedimentos do Terciário, formados por materiais do grupo barreiras, são representados pelos tabuleiros costeiros, originados pelo acúmulo de produtos da desintegração e decomposição provocadas por ação dos agentes físicos e químicos. Estes sedimentos são constituídos, predominantemente, por uma sequência afossilífera de coloração variada, constituída de arenitos silticos-argilosos, argilo areno-siltosos e leito conglomeráticos com predominância de cores avermelhadas e ocorrência de intercolações caulínicas de cores esbranquiçadas.

De acordo com Ernesto Sobrinho (1995) os solos originados destes materiais possuem abundância de quartzo e argilas com elevados níveis caulínicos originados de feldspato e biotita. Os solos originados nestes períodos, são as Neossolos Quartzarênicos (NQ), Latossolos Vermelho-Amarelo distróficos (LAd) e os Luvisolo Vermelho-Amarelo (LS).

Os resultados das análises químicas dos mais importantes solos derivados deste período no município de Pedro Velho-RN (NQ e LS) são apresentados na Tabela 1. Pode-se verificar que Neossolos Quartzarênicos Distrofêricos têm baixa fertilidade natural (saturação por base inferior a 50%), o que limita o desenvolvimento radicular a profundidades maiores, além de existir um aumento progressivo da saturação por alumínio com a profundidade, o que pode acarretar toxidez as plantas.

Com relação às análises físicas dos solos (Tabela 2), no caso Neossolos Quartzarênicos distróficos, observa-se elevação nos teores de fração areia desde a superfície até as camadas mais profundas do solo, não existindo limitação física para o desenvolvimento radicular com a profundidade. Já a densidade aparente não apresentou grande variação entre os perfis, sendo observado baixo conteúdo de água disponível em decorrência dos baixos teores de argila. No caso dos Luvisolos Vermelho-Amarelo eutróficos, estes ocorrem em áreas de relevo suave ondulado a ondulado, apresentando caráter eutrófico e baixa saturação por alumínio.

**Tabela 1**  
Análise Químicas dos Solos mais Representativos das Bacias do Pirari, Piquiri, Cuité e Limoeiro

Amostra1	Bacia	Camada (cm)	pH	Complexo sortivo								P	V	M
				Ca	Mg	K	Na	Al	H	S	T			
				----- (cmol kg <sup>-1</sup> ) -----								mg kg <sup>-1</sup>	---- (%) ----	
NQd	Piquiri	0-20	4,7	0,6	0,9	0,044	0,038	0,30	2,5	1,58	4,38	4,91	36,1	15,9
NQd	Piquiri	20-40	4,6	0,5	0,1	0,027	0,034	0,55	2,5	0,66	3,70	3,70	17,8	45,50
NQd	Piquiri	40-60	4,5	0,6	0,2	0,014	0,021	0,65	1,75	0,73	3,13	3,70	23,3	47,10
Ae	Pirari	0-20	5,5	1,4	1,6	0,117	0,03	0,15	1,33	3,14	4,63	5,86	68	4,54
Ae	Pirari	0-20	5,8	2,5	1,0	0,060	0,06	0,10	2,72	3,92	6,81	21,4	57,5	2,49
LVAe	Limoeiro	0-13	5,9	1,3	1,2	0,07	0,04	0,10	1,35	2,61	4,01	3,70	65	1,88
LVAe	Limoeiro	43-28	5,9	0,9	1,3	0,07	0,04	0,05	1,02	2,61	3,38	2,73	68,3	2,10
LVAe	Limoeiro	28-48	6,1	0,9	1,1	0,07	0,04	0,05	0,61	2,11	2,77	3,70	76,2	2,30
LVAe	Cuité	0-20	5,8	2,5	1,0	0,36	0,06	0,10	2,79	3,92	1,81	21,4	57,5	2,5

1AQd - Areia Quartzosa distrófica, Ae - Solo aluvional, PE - Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico; Neossolo Quartzarênico distrófico (NQd); Solo aluvional (Ae) = "não encontrei atualização ainda"; Luvisolo Vermelho-Amarelo eutrófico.

Ainda em relação à Tabela 2, observa-se uma um aumento contínuo do teor de argila e da água disponível com a profundidade, provocado pela translocação de argila do horizonte A para o B. Os terrenos originários desta associação estão localizados na área de influência do rio Cuité, predominante na transição litoral-agreste, caracterizado pelo

relevo suave-ondulado e pela presença de afloramento do cristalino. No município, estes materiais originaram os Luvissoles Vermelho-Amarelo eutrófico (Tabela 1) (abrupto plúntico de textura média), encontrados em áreas de relevo suave ondulado. Os Luvissoles são solos minerais não hidromórficos, que apresentam horizonte B textural imediatamente abaixo de qualquer horizonte A ou E, com exceção de A chernozêmico e horizonte hístico. Apresentam argila de alta atividade e saturação por bases elevada, e soma de bases que varia de média a elevada (BRASIL, 1971; JACOMINE, 2008-2009).

Os sedimentos originários do holoceno estão presentes ao longo das várzeas dos rios e riachos que cortam o município. Na litologia destes materiais, segundo BRASIL (1981), predomina as areias finas a grosseiras, incluindo argila de atividade alta e matéria orgânica em decomposição. Para Almeida et al. (1983), estes são solos minerais pouco desenvolvidos, provenientes de deposição fluvial recente, de natureza variada, apresentando apenas um horizonte. O superficial diferenciado, que se assenta sobre camadas estratificadas, normalmente sem relação pedogenética entre si. Na litologia destes materiais, segundo BRASIL (1981), predominam as areias finas a grosseiras, incluindo argila de atividade alta e matéria orgânica em decomposição. Para Almeida et al. (1983), estes são solos minerais pouco desenvolvidos, provenientes de deposição fluvial recente, de natureza variada, apresentando apenas um horizonte. O superficial diferenciado, que se assenta sobre camadas estratificadas, normalmente sem relação pedogenética entre si. Evidencia-se a alta fertilidade destes solos, estando esta relacionada com as frequentes inundações dos rios, que depositaram grandes quantidades de matéria orgânica periodicamente, refertilizando suas várzeas (Tabela 1).

**Tabela 2**  
Características e propriedades físicas de pedomateriais coletados nas áreas de influência dos Rios Cuité, Piquiri, Limoeiro e Pirari.

Bacia	Camada (cm)	Granulométrica				Classe textural	Teor de umidade		Água disponível	Densidade		Ptotal
		Areia		Silte	Argila		1/3 atm	15 atm		Da	Dg	
		Grossa	Fina									
Piquiri	0-20	43	47	4	6	Areia	3,32	1,78	1,54	2,56	1,64	35,9
Piquiri	20-40	49	38	5	8	Areia franca	4,19	2,69	1,50	2,56	1,60	37,5
Piquiri	40-60	58	30	4	8	Areia franca	3,72	6,64	1,08	2,56	1,61	37,1
Cuité	0-20	44	41	10	5	Areia franca	6,45	3,59	2,86	2,51	1,43	43,0
Limoeiro	0-13	37	53	7	3	Areia	7,04	1,30	5,74	2,56	1,66	35,1
Limoeiro	13-28	42	49	5	4	Areia	5,78	1,33	4,45	2,63	1,60	39,1
Limoeiro	33-48	47	44	3	6	Areia	5,95	1,65	4,30	2,66	1,52	42,8
Pirari	0-20	5	84	7	4	Areia	8,32	2,09	6,23	2,62	1,34	49,0
Pirari	20-40	50	35	7	8	Areia franca	5,75	3,56	2,19	2,54	1,55	39,0

A rede hidrográfica do município estudado é constituída por vários rios e riachos, sendo os mais importantes as Sub-bacias do Pirari, Limoeiro, Cuité, Piquiri (bacia hidrográfica do Rio Curimataú). Na Tabela 3, estão os resultados das análises de águas, coletada nos principais mananciais que formam estas bacias, bem como a sua classificação para fins de irrigação de acordo com Ayers & Westcot (1991).

Observa-se que o Rio Pirari, Cuité, Limoeiro e Piquiri apresentaram excelente potencial para irrigação, pois possuem qualidade de água classificada como C1S1, podendo estas serem utilizadas sem problemas para maioria das culturas, em quase todos os tipos de solos, com poucas possibilidades de ocorrência de problemas com salinidade ou sodicidade, exceto nos casos em que o solo apresenta drenagem deficiente. Apesar dos baixos níveis de salinidade verificados nas quatro bacias, a água utilizada na irrigação pode causar a salinização dos solos, caso não seja manejada corretamente (Dias et al., 2007; Silva et al., 2008).

A água do rio Curimataú é classificada como C3S2, havendo neste caso a necessidade da sua utilização para irrigação em plantas tolerantes (Richards, 1970) e, inadequado para irrigação em solos com drenagem deficiente. Mesmo no caso da utilização de solos com drenagem adequada, faz-se necessário o uso de práticas de manejo e controle da salinidade, devendo, portanto, ser utilizada na irrigação de espécies de alta tolerância aos sais, como por exemplo, o algodão e feijão caupi (Holanda & Amorim, 1997).

Valores elevados de RAS, acima de 15 (mmol L<sup>-1</sup>)0,5 podem causar problemas na permeabilidade no solo, caso não

seja adotado um manejo adequado da irrigação. No presente estudo, a RAS variou entre 0,46 e 3,14 (mmol L<sup>-1</sup>)<sup>0,5</sup>, sendo os menores valores da RAS registrados nas águas do rio Piquiri. No que diz respeito a sodicidade, a utilização de água com valores elevados da RAS pode causar redução na permeabilidade dos solos com teores de argila elevado, entretanto esta água pode ser usada em solos arenosos, pois estes apresentam condutividade hidráulica alta.

O Rio Pirari apresentou água C2S1, sendo também indicada à uso de plantas tolerantes, estando a utilização desta água restrita a solos de boa permeabilidade. É importante frisar, que as amostras foram coletadas nos meses de menores precipitações no município, o que nos leva a crer que ocorra uma melhoria na qualidade da água para fins de irrigação nos meses de maiores precipitações. Essas diferenças se devem à diminuição do nível das águas do rio na estação seca, o que confirma os resultados obtidos por Oliveira & Maia (1998), Lobato et al. (2008) e Damasceno (2008) nas águas do rio Mossoró (RN), na barragem Santa Rosa (CE) e no Rio Poti (Teresina-PI), respectivamente. Já Brito et al. (2005), não observaram estas variações significativas nos parâmetros de qualidade das águas entre os períodos seco e chuvoso nas s águas da bacia hidrográfica do Salitre, BA.

**Tabela 3**  
Análises químicas das águas dos principais mananciais que formam as sub-Bacias do Pirari, Piquiri, Cuité e Limoeiro.

Amostras	pH	Cátions				Ânions			CEa	RAS*	Classe
		Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>			
		----- (mmolc dm <sup>-3</sup> ) -----							dS m <sup>-1</sup>	-	-
Rio Piquiri (balneário)	6,0	0,6	0,1	1,6	0,286	-	0,4	1,0	0,53	0,46	C1S1
Rio Piquiri (ponte)	5,8	0,6	0,1	1,6	0,286	-	0,4	0,8	0,52	0,46	C1S1
Rio Pirari (ponte)	6,9	0,7	0,5	2,5	2,59	-	0,6	4,0	0,40	3,14	C2S1
Rio Pirari	6,9	0,7	0,5	2,1	2,59	-	0,7	4,0	0,41	3,00	C2S1
Rio Limoeiro	6,1	0,8	0,1	2,4	0,75	-	0,7	1,8	0,20	1,07	C1S1
Rio Cuité	6,3	0,6	0,6	0,05	1,03	-	1,0	2,2	0,20	0,87	C1S1

\*(mmolc L<sup>-1</sup>)<sup>0,5</sup>

No município, as águas dos mananciais dos Rios Piquiri, Limoeiro e Cuité, tem sido utilizada intensamente para irrigação sem o devido dimensionamento do potencial hídrico dos rios. A bacia do Limoeiro vem sendo alvo da expansão da cana-de-açúcar, provocando aumento demasiado na área plantada neste local, tendo como conseqüências deste uso intensivo dos solos, a provável contaminação das águas por metais pesados, provenientes dos insumos químicos usados na cana-de-açúcar, além da destruição da cobertura vegetal da área. No caso da bacia do Rio Cuité, há exploração de pequenas áreas, onde os pequenos irrigantes constroem sem planejamento barragens ao longo do curso do rio. Esta prática, associada ao desmatamento da mata ciliar dos cursos de água, tem causado o assoreamento e secamento de alguns trechos do rio, nos meses de menores precipitações, deixando evidente a necessidade de elaboração de um Plano Municipal de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, como forma de evitar que os mananciais sejam aproveitados de forma indiscriminada.

Com relação à utilização dos solos do município de Pedro Velho/RN a realidade não difere da realidade de grande parte dos municípios brasileiros, em que praticamente não existe a adoção de práticas de cultivo conservacionistas. Neste contexto, a necessidade da classificação da aptidão agrícola das terras torna-se premente à medida que cada tipo de solo deve ser usado, levando-se em consideração a sua capacidade de suporte e suas prováveis restrições. Na Tabela 4 está expressa a classificação da aptidão agrícola dos solos das áreas de influência dos rios Piquiri, Pirari, Cuité e Limoeiro, ambientes onde existe uma maior utilização das terras para fins agrícolas no município de Pedro Velho. Pode-se observar que não há no município área que se enquadre no grupo de terras com aptidão boa para as lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A (sistema tradicional), B (sistema semitecnificado) ou C (tecnificado). Em contrapartida, não se encontram terras sem aptidão para uso agrícola.

**Tabela 4**  
Avaliação da aptidão agrícola das terras do município de Pedro Velho – RN.

Área coletada	S. comp. Da Unid.	Relevo	Textura do solo	Vegetação	Estimativa dos graus de limitação das principais condições agrícolas das terras					Aptidão agrícola
					Deficiência	Deficiência	Excesso	Suscetibilidade	Impedimento	

	Mapeamento				de			de água			de água			à erosão			à			
					fertilidade												mecanização			
					A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
B. do Piquiri	LVd	Plano	Arenosa	Fl. Subperenifólia	M	L	L	M	L	L	N	N	N	N	N	N	N	N	N	2 (a) bc
B. do Piquiri	AQd	Plano	Arenosa	Fl. Subperenifólia	-	F	-	-	M	-	-	L	-	-	F	-	-	L	-	5S
B. do Piquiri	PVd	Plano	Arenosa	Fl. Subperenifólia	M	L	L	M	M	M	M	M	L	M	L	M	M	L	L	2 (a) bc
B. do Piquiri	Re	S.O.	Arenosa	Fl. Subcaducifólia	M	M	L	M	M	F	M	M	M	F	M	L	F	M	M	3 (ab)
B. do Cuité	PE	S.O.	Argilosa	Fl. Subperf/caat. Hipox.	L	L	L	M	M	M	M	L	L	M	L	L	M	M	L	2 abc
B. do Limoeiro	PE	S.O.	Argilosa média	Fl. Subperenifólia	M	L	L	L	L	L	N	N	N	L	N	N	L	L	L	2 abc
B. do Limoeiro	AQd	Plano	Arenosa	Fl. Subperenifólia	-	F	-	-	M	-	-	L	-	-	F	-	-	L	-	5S
B. do Curimataú	Ae	Plano	Arenosa	Fl. Várzea	N	N	N	L	L	M	F	M	M	L	L	L	L	M	M	2 abc
B. do Curimataú	PE	S.O.	Média	Fl. Subperenifólia	M	L	M	L	L	L	N	N	N	L	L	L	L	L	L	2 abc
B. do Curimataú	AQd	Plano	Média	Fl. Subperenifólia	-	F	-	-	M	-	-	L	-	-	F	-	-	L	-	5S

\* Graus de limitação: N – nulo; L – Ligeiro; M – Moderado; F – Forte; MF – Muito forte

Enquadrados no subgrupo 2(a)bc encontram-se os Latossolos Vermelho Amarelo e os Luvisolos Vermelho-Amarelo, ambos com caráter distrófico, localizado na área de influência do rio Piquiri. Com relação as suas limitações, estes solos apresentam restrições à produtividade de lavouras temporárias como milho, feijão e mandioca, no sistema de manejo A, por serem solos com pouca reserva de nutrientes, ocorrendo também uma considerável deficiência de água. Entretanto, nestes solos existe boa condição para mecanização agrícola. Atualmente nesta área, predomina a cultura da cana-de-açúcar com intensa utilização de insumos químicos (adubos, corretivos e agrotóxicos) e mecanização, em praticamente todas as fases da produção.

Outro subgrupo de ocorrência no município é o 5S, composto pelas Areias Neossolos Quartzosos distróficos, derivado de sedimentos do Grupo Barreiras. São eles os solos de maior ocorrência no município, predominando na área de influência do Rio Piquiri, a adequado para silvicultura, não existindo qualquer tipo de restrição para esta forma de utilização. O uso atual destes solos nas áreas de influência do Piquiri emprega o nível de manejo C, através do cultivo da cana-de-açúcar nas áreas de propriedade das Usinas. Questiona-se a viabilidade econômica frente a capacidade de suporte deste solo. Porém apesar da baixa fertilidade natural e da baixa capacidade de reserva de água, tradicionalmente em alguns trechos destes solos, desenvolve-se a agricultura de subsistência manejo A, através do cultivo de subsistência (mandioca, feijão, etc) e fruteiras como o cajueiro e coqueiro na utilizada por pequenos proprietários. Vale salientar, que este tipo de agricultura é praticado na época que ocorre as maiores precipitações, empregando baixíssimas inversões de capitais e se utilizando da mão-de-obra familiar.

O subgrupo 3 (ab) representados pelos Solos Litólicos, sendo localizado na área de influência do rio Piquiri, apresentam utilizações restrita para lavouras mais exigentes e com sistema radicular mais profundo, nos níveis de manejo A e B, sendo inapto para a cultura dentro do sistema de manejo C. Estes solos apresentam limitada reserva de nutrientes para as plantas nos níveis de manejo A e B, apresentando também, de ligeiro a moderada limitação por excesso de água nos três níveis de manejo. Com relação ao impedimento à mecanização, estes não permitem a utilização de mecanização durante todo o ano, podendo apresentar a ocorrência de grandes sulcos de erosão e voçorocas caso a mecanização seja intensificada. A cana-de-açúcar é a cultura mais plantada nesta área. Questiona-se, desse modo, o uso que vem sendo dado a essas terras, diante da capacidade de uso das mesmas.

O Subgrupo de Aptidão 2abc, compreende solos mais férteis do município, fazendo parte deste subgrupo os Luvisolos Vermelho-Amarelo eutróficos, originados da associação de materiais do Terciário e Pré-cambriano (localizado na área de influência do rio Cuité);. Os Luvisolos Vermelho-Amarelo equivalente eutrófico originários de sedimentos do Grupo Barreiras (Terciário - Localizado nas áreas de influência do Limoeiro e Curimataú) e os solos Aluvionais eutróficos originários de depósitos fluviais do Holoceno.

Já aos Luvisolos Vermelho-Amarelo equivalente eutrófico, derivado do Barreiras, estes apresentam pedoforma convexa, caracterizando a predominância de relevo suave-ondulado a ondulado. Esta condição imprime de restrita a ligeira restrição para mecanização, podendo ocorrer erosão no sistema de manejo A, B e C. A fertilidade elevada destes solos alarga o leque de culturas que podem ser plantadas, desde que seja levada em consideração sua topografia irregular. Atualmente nestes solos a cana-de-açúcar é a cultura mais largamente plantada e a intensa mecanização aliada as queimadas sucessivas podem provocar desagregação destes solos, além da perda de sua fertilidade.

Com relação ao Luvisolo Vermelho-amarelo equivalente eutrófico, localizado na área de influência da Sub-Bacia Cuité, este tem suas características físico-químicas semelhantes ao Luvisolo anterior. Porém, neste caso, ocorre uma reposição de nutrientes provenientes de rochas do cristalino, frequentemente encontradas na área. Nesta área existe grande quantidade de pequenos produtores que cultivam batata-doce no sistema de manejo A. Entretanto, nos últimos anos ocorreram avanços da área plantada por cana-de-açúcar, o que pode acarretar os mesmos problemas comentados anteriormente.

No caso dos Luvisolos da área do rio Cuité, ocorre presença de pequenos produtores de caráter familiar, empregando sistemas de manejos A e B. Já os solos Aluviais, também enquadrados neste mesmo subgrupo de aptidão, ocorrem em maior extensão no Vale de Curimataú, mas também são encontrados em menor proporção ao longo do rio Cuité e Piquiri. Este solo possui elevada reserva de nutrientes para as plantas, praticamente não respondendo às adubações, o que inviabiliza sua utilização no sistema de manejo C. Apresentam pequena carência de água (período de 1 a 3 meses), sendo a deficiência de aeração a principal limitação de utilização destes solos, devido a presença do lençol freático superficial. Com relação ao impedimento da mecanização estas terras não permitem a utilização nos meses que ocorrem as maiores precipitações. As principais culturas predominantes na área é o feijão, o milho e, em menores proporções, o jerimum. Estas culturas são plantadas geralmente por pequenos arrendatários utilizando práticas enquadradas no sistema de manejo A. No entanto, em algumas áreas ainda se faz presente a cultura da cana-de-açúcar, cultivada praticamente sem a utilização de inversão de capitais. O algodão herbáceo já muito cultivada nestas áreas, podendo este se constituir em uma opção para a área.

---

## 4. Conclusões

Diante do diagnóstico elaborado para os diferentes agroecossistemas, pode-se concluir que:

1. Existe a necessidade de elaboração de um plano municipal de gerenciamento dos recursos hídricos e dos solos, como forma de evitar que estes sejam aproveitados de forma indiscriminada;
2. Não há no município de Pedro Velho, terras com boa aptidão agrícola para todos as lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A, B e C, assim como não foi encontrada terra sem aptidão para o uso agrícola;
3. A maioria das terras cultivadas no município de Pedro Velho é utilizada em desacordo com a sua real capacidade de suporte agrícola;
4. A maioria dos mananciais do município estudado tem água de boa qualidade para fins de irrigação e, a maior parte dos solos possui baixa fertilidade natural.

A variabilidade dos resultados das análises do solo entre os locais estudados sugere a avaliação individual dos riscos de desertificação devido à disposição em terra do rejeito salino das estações de tratamento de água salobra.

---

## Referências bibliográficas

- ALMEIDA, J. R. de. et al. Principais solos de várzeas do Estado de Minas Gerais e suas potencialidades agrícolas. In: Informe Agropecuário. Belo Horizonte. 1983. p.70-78.
- ARAÚJO, R. GOEDERT W.J., LACERDA M.P.C. (2007). Qualidade de um solo sob diferentes usos e sob cerrado nativo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.31, p.1099-1108.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. (1990). Conservação de solo. 1.ed. Piracicaba: Ceres. 355p.
- DIAS, N. S.; DUARTE, S. N. (2007). Salinização do solo por aplicação de fertilizantes em ambiente protegido. *Revista Irriga*, v.12, n.01, p.135 -143.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Levantamento exploratório e reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Norte. Recife, 1971. 531p. (Boletim técnico).
- BRASIL, MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. PROJETO RADAM BRASIL. Folha 24/25. Jaguarive/Natal: Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial de terras. Rio de Janeiro, 1981.
- EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 1. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPQ, 1997, 212p.
- BRITO, L. T. L. et al. (2005). Influência das atividades antrópicas na qualidade das águas da bacia hidrográfica do Rio Salitre. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.9, n.4, p.596-602.
- COIMBRA, R., ROCHA, C. L.; BEEKMAN, G.B. (1999). Recursos hídricos: conceitos, desafios, capacitação. Brasília, DF:

DAMASCENO, L. M. O. et al. (2008). Qualidade da água do Rio Poty para consumo humano, na região de Teresina, PI. *Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável*, v.3, n.4, p.116-130.

ERNESTO SOBRINHO, F. (1995). Morfologia, gênese e classificação de solos. Mossoró: DCA/UFERSA. 119p.

Food and Agricultural Organization. (1976). A framework for land evaluation. Roma: FAO. 72p.

HOLANDA, J. S.; AMORIM, J. R. A. Qualidade de água para irrigação. In: Gheyi, H.R.; Queiroz, J.E.; Medeiros, J.F. de (eds.). (1997). *Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada. Campina Grande: UFPB/SBEA. cap.5, p.137-169.*

JACOMINE, P. K. T. A nova classificação brasileira de solos. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife, vols. 5 e 6, p.161-179, 2008-2009.

LOBATO, F. A. de O. et al. (2008). Sazonalidade na qualidade da água de irrigação do Distrito Irrigado Baixo Acaraú, Ceará. *Revista Ciência Agronômica*, v.39, n.01, p.167-172.

OLIVEIRA, O.; MAIA, C. E.(1998). Qualidade físico-química da água para a irrigação em diferentes aquíferos na área sedimentar do Estado do Rio Grande do Norte. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.2, n.1, p.17-21.

RAMALHO FILHO, J.; BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPS, 1995. 65p.

RESENDE, M.; CURI, N.; SANTANA, D. P. Pedologia e fertilidade do solo: interação e aplicação. Brasília: Patafos. 1988. 81p.

RICHARDS, L. A. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. USDA Agricultural handbook 60. Washington: U.S, Department of Agriculture, 1954. 160 p.

RICHARDS, L. A. Diagnosis and improvement of solim and alkali soils. Washington: FAO, 1970. 160p.

SANTOS, E. J. DOS. ET AL. A região de dobramentos nordeste e a bacia do Parnaíba, incluindo o Cráton de São Luís e as Bacias Marginais. In: Santos, E.J. dos; Coutinho, M.G. da N. (eds.) Geologia do Brasil. Brasília: Embrapa, 1984. cap.3, p.183-185.

SASSOMA, I. T. L.; SOUSA, I. F.; AGUIAR NETTO, A. O.; CARVALHO, C. M. (2015). Avaliação temporal e espacial de características físicoquímicas em águas superficiais do rio catumbela, angola. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, v.9, n.3, p.113-126.

SILVA, S. M. S. et al. (2008). Desenvolvimento e produção de duas cultivares de mamoneira sob estresse salino. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.12, p.335-342.

SILVA, L. P. DA; EWEN, J. (2001). Modelagem hidrológica para grandes bacias hidrográficas: a necessidade de novas metodologias, *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v.5, n.4, p.81-92.

SILVA, R. C. S. et al. (2011). Os indicadores físicos, químicos e biológicos da qualidade do solo e da sustentabilidade dos ambientes naturais. Repositório Eletrônico Ciências Agrárias, Coleção Ciências Ambientais. p. 1-13.

VALLE JÚNIOR, R. F. do; ABDALA, V. L.; GUIDOLINI, J. F.; SIQUEIRA, H. E.; CANDIDO, H. G. (2013). Diagnostico temporal e espacial da qualidade das aguas superficiais do Rio Uberaba – MG. *Caminhos de Geografia*, v.14, n.45, p.01-11.

VEZZANI, F. M.; MIELNICZUC, J. (2009). Uma visão sobre qualidade do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.33, p.743-755.

---

1. Engenheiro Agrônomo, Doutor em Geologia – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil – [alexandrelimarn@gmail.com](mailto:alexandrelimarn@gmail.com)

2. Engenheiro Agrônomo, Dr. Professor Associado II – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil – [nildo@ufersa.edu.br](mailto:nildo@ufersa.edu.br)

3. Zootecnista, Doutorando em Manejo do Solo e Água – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil – [márcio\\_gleybson@hotmail.com](mailto:márcio_gleybson@hotmail.com)

4. Engenheira Agrônoma, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária SR. 19 (INCRA/RN), Brasil – [Priscila.aragao@ntl.incra.gov.br](mailto:Priscila.aragao@ntl.incra.gov.br)

5. Gestor Ambiental, Mestrando em Manejo de Solo e Água – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil – [camilo.agriambiental@gmail.com](mailto:camilo.agriambiental@gmail.com)

6. Engenheiro Agrônomo, Centro Terra Viva, Brasil – [evangelista@hotmail.com](mailto:evangelista@hotmail.com)

7. Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Manejo de Solo e Água – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil – [luizcordeiro91@hotmail.com](mailto:luizcordeiro91@hotmail.com)

8. Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Manejo de Solo e Água - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil – [mikhael.rangel@yahoo.com.br](mailto:mikhael.rangel@yahoo.com.br)

---