

Ferramenta de apoio à decisão para outorga de uso dos recursos hídricos superficiais no estado de Rondônia

17/05/2019 – Brasília/DF (Ipea)

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Maíra Hilgemberg Alves
Assistente de pesquisa III

Cristiane A. Amaro
Pesquisador de Campo II

1

Atividades desenvolvidas

2

Andamento da pesquisa

3

Resultados obtidos

4

Propostas para a continuidade da pesquisa

1

Atividades desenvolvidas

METAS (ATIVIDADES DESENVOLVIDAS)	Dezembro/2018				Janeiro/2019				Fevereiro/2019				Março/2019	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
META 2. DIAGNÓSTICO DO PROCESSO DE CONCESSÃO DE OUTORGA		A		R	A	A	A		A	A	A	A	A	A
META 7. PARÂMETROS DE DEMANDA HÍDRICA				R				C						
META 10. CONSISTÊNCIA DOS DADOS DE DEMANDA HÍDRICA				R				A	A	A	A	A	A	A
META 11. EVENTOS E VISITAS TÉCNICAS			C	R										C
META 12. ORIENTAÇÃO TÉCNICA	A	A	A	R	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
META 13. DETALHAMENTO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA	C	C	C	R	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
META 14 . REDE DE SIMULAÇÃO NO SOFTWARE OUTORGA LS				R	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
META 15. NOTA TÉCNICA DA FERRAMENTA		A		R	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
META 16. CAPACITAÇÃO DOS TÉCNICOS				R										C

Legenda:

A	EM ANDAMENTO	C	CONCLUÍDA
R	RECESSO	N/A	NÃO SE APLICA

Atividades desenvolvidas

Diagnóstico do processo de outorga

SUMÁRIO

Consolidação da estrutura em 10 capítulos

1. CONTEXTUALIZAÇÃO	
2. MATERIAIS E MÉTODOS	
3. ANÁLISE DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO HÍDRICA COM FOCO NA TOMADA DE DECISÃO PARA OUTORGA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS	8
4. ANÁLISE DOS PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS DO PROCESSO DE OUTORGA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS	
5. ANÁLISE DOS PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS TÉCNICOS DO PROCESSO DE OUTORGA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS	33
6. PROPOSTAS DE DIRETRIZES PARA APERFEIÇOAMENTO DO PROCESSO DE CONCESSÃO DE OUTORGA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS	38
7. DISPOSIÇÃO E RECOMENDAÇÕES FINAIS SOBRE O PROCESSO DE OUTORGA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS	45
8. REFERÊNCIA	46
9. APÊNDICES	47
10. ANEXOS	51

Consolidação dos materiais e métodos

Delineamento dos textos do diagnóstico

Definição de propostas preliminares



■ Consolidação dos materiais e métodos: Capítulo 2

Definição dos temas envolvidos no processo

- Elementos do processo de outorga:
- entrada (peças técnica e documentais);
- processamento (análise técnica);
- saída (tomada de decisão);
- Ferramentas de gestão hídrica
- PERH e SERH/RO
- Manual de outorga
- Legislação e atos normativos

Definição das principais referências

- Ferramentas federais de gestão hídrica
- CNARH
- SNIRH
- Legislação e atos normativos
- PNRH
- Manual de outorga
- Caderno de Recursos Hídricos

Método de levantamento das informações

- Análise documental
- Entrevista
- Observação direta

Método de análise das informações

- Eficiência: elementos do processo x ferramentas de gestão estadual x federal;
- Qualidade (clareza e consistência, que proporcione um processo homogêneo);
 - Quantidade (concisão, que proporcione celeridade do processo e análise);

Método de definição das propostas

- Agrupar os elementos e as ferramentas em pontos fortes e fracos.
- Pontos fortes: manter, reforçar ou inserir;
- Pontos fracos: alterar ou excluir.

Atividades desenvolvidas

Consistência da demanda hídrica

- Consistência dos dados de demanda hídrica no excel
 - Importação da demanda hídrica (usuários estaduais) do CNARH40 para o QGIS, em 31/01/19
 - No excel, identificaram-se e descartaram-se os pontos de interferência do subtipo “subterrânea”
 - Analisou-se a consistência entre as vazões calculadas e as vazões outorgadas dos pontos de interferência superficial

	A	B	C	D	E	G	H	K	L	M	N	O	BE	BF
	INT_CD	INT_TIN_DS	INT_TIN_CD	INT_TSU_DS	INT_TSU_CD	INT_TSI_DS	INT_TSI_CD	OUT_TP_SITU_ACAOOUTORG_A	OUT_TSP_CD	INT_NU_CNARH	INT_NU_LATITUDE	INT_NU_LONGITUDE	INT_QT_VAZAOMEDIA	INT_QT_VAZAOMEDIA_CALCULADA
1														
2	307364	Captação	1	Superfíci	1	Construção	2	Em Análise	3		-11,1083333	-62,3019444	89,000	89,000
3	307365	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1		-11,1052778	-62,3861111	108,000	108,000
4	307373	Captação	1	Superfíci	1	Projeto	1	Em Análise	3		-8,8577778	-63,9319444	33,000	32,960
5	307412	Captação	1	Superfíci	1	Projeto	1	Em Análise	3		-11,0625	-61,8977778	8,000	7,780
6	307432	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1		-9,4933333	-63,185	30,000	30,000
7	307441	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1		-9,1038889	-63,4838889	378,000	378,000
8	307452	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1		-11,1122222	-62,3622222	26,000	26,000
9	307453	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1		-11,1383333	-61,455	60,000	60,000
10	307457	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1		-9,7594444	-63,2502778	18,000	18,020
11	307475	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1		-9,4925	-62,0005556	6,000	6,280

Atividades desenvolvidas

Consistência da demanda hídrica

- Consistência dos dados de demanda hídrica no excel
 - Na coluna **Conferir a outorga**, indicou-se **sim** para os pontos de interferência que apresentaram **inconsistências** para fins de **balanço hídrico**

Relação entre a vazão outorgada e a vazão calculada

	A	B	C	D	E	G			N	O	BE	BF		BH	
	INT_CD	INT_TIN_DS	INT_TIN_CD	INT_TSU_DS	INT_TSU_CD	INT_TSI_DS	INT_TSI_CD	OUT_TP_SITUACA_OOUTORGA	OUT_TSP_CD	INT_NU_LATITUDE	INT_NU_LONGITUDE	INT_QT_VAZAO_MEDIA	INT_QT_VAZAOMEDIA_CALCULADA	Qoutorg/Qcalc (%)	Conferir Qoutorg
1															
2	307955	Captação	1	Superfíci	1	Projeto	1	Em Análise	3	-12,7516667	-60,0925	23,000	23,310	-1%	sim
3	501991	Captação	1	Superfíci	1	Projeto	1	Outorgado	1	-12,6794444	-60,11333333	62,000	62,000	0%	não
4	700607	Captação	1	Superfíci	1	Projeto	1	Outorgado	1	-12,7069444	-60,12166666	35,000	35,000	0%	não
5	343080	Captação	1	Superfíci	1	Projeto	1	Indeferido	5	-12,7413889	-60,13027777	251,000	251,000	0%	não
6	343565	Captação	1	Superfíci	1	Projeto	1	Indeferido	5	-12,7127778	-60,17166666	1,000	1,000	0%	não
7	347212	Captação	1	Superfíci	1	Projeto	1	Indeferido	5	-13,0736111	-60,3872222	3,000	3,240	-7%	não
8	343469	Captação	1	Superfíci	1	Projeto	1	Indeferido	5	-13,2969444	-60,62905555	1,000	1,000	0%	não
9	346053	Captação	1	Superfíci	1	Projeto	1	Indeferido	5	-13,12	-60,64027777	0,000	0,030	-100%	não
10	347353	Captação	1	Superfíci	1	Projeto	1	Uso Insignificante	4	-13,0613889	-60,81916666	0,000	0,380	-100%	sim
11	347356	Captação	1	Superfíci	1	Projeto	1	Em Análise	3	-12,9816667	-60,89333333	1,000	1,050	-5%	sim

Atividades desenvolvidas

Consistência da demanda hídrica

- Consistência dos dados de demanda hídrica no excel
 - Na coluna **Qadotar**, indicou-se **desconsiderar** para os pontos de interferência que se encontram em **análise, indeferido** ou **inválido** como **situação de regularização**
 - Transformaram-se as **unidades (m³/h para m³/s)** da **vazão** dos pontos de interferência superficial

SITUAÇÃO DE REGULARIZAÇÃO

INT_CD	INT_TIN_DS	INT_TIN_CD	INT_TSU_DS	INT_TSU_CD	INT_TSI_DS	INT_TSI_CD	OUT_TP_SITUACA OOUTORGA	OUT_TSP_CD	INT_NU_LAT ITUDE	INT_NU_LONGITU DE	Conferir Qoutorg	Qadotar (m ³ /h)	Qadotar (m ³ /s)
307955	Captação	1	Superfici	1	Projeto	1	Em Análise	3	-12,7516667	-60,0925	sim	Desconsiderar	Desconsiderar
501991	Captação	1	Superfici	1	Projeto	1	Outorgado	1	-12,6794444	-60,11333333	não	62,000	0,017
700607	Captação	1	Superfici	1	Projeto	1	Outorgado	1	-12,7069444	-60,12166666	não	35,000	0,010
343080	Captação	1	Superfici	1	Projeto	1	Indeferido	5	-12,7413889	-60,13027777	não	Desconsiderar	Desconsiderar
343565	Captação	1	Superfici	1	Projeto	1	Indeferido	5	-12,7127778	-60,17166666	não	Desconsiderar	Desconsiderar
347212	Captação	1	Superfici	1	Projeto	1	Indeferido	5	-13,0736111	-60,38722222	não	Desconsiderar	Desconsiderar
343469	Captação	1	Superfici	1	Projeto	1	Indeferido	5	-13,2969444	-60,62905555	não	Desconsiderar	Desconsiderar
346053	Captação	1	Superfici	1	Projeto	1	Indeferido	5	-13,12	-60,64027777	não	Desconsiderar	Desconsiderar
347353	Captação	1	Superfici	1	Projeto	1	Uso Insignificante	4	-13,0613889	-60,81916666	sim	0,380	0,000
347356	Captação	1	Superfici	1	Projeto	1	Em Análise	3	-12,9816667	-60,89333333	sim	Desconsiderar	Desconsiderar
347572	Captação	1	Superfici	1	Projeto	1	Uso Insignificante	4	-11,9488889	-60,92694444	sim	0,260	0,000
347567	Captação	1	Superfici	1	Projeto	1	Uso Insignificante	4	-11,3702778	-60,94361111	sim	0,060	0,000
344197	Captação	1	Superfici	1	Projeto	1	Uso Insignificante	4	-11,5261111	-61,055	sim	0,240	0,000
346033	Captação	1	Superfici	1	Projeto	1	Uso Insignificante	4	-11,8391667	-61,33416666	sim	0,230	0,000
342988	Captação	1	Superfici	1	Projeto	1	Uso Insignificante	4	-11,9536111	-61,365	não	9,820	0,003

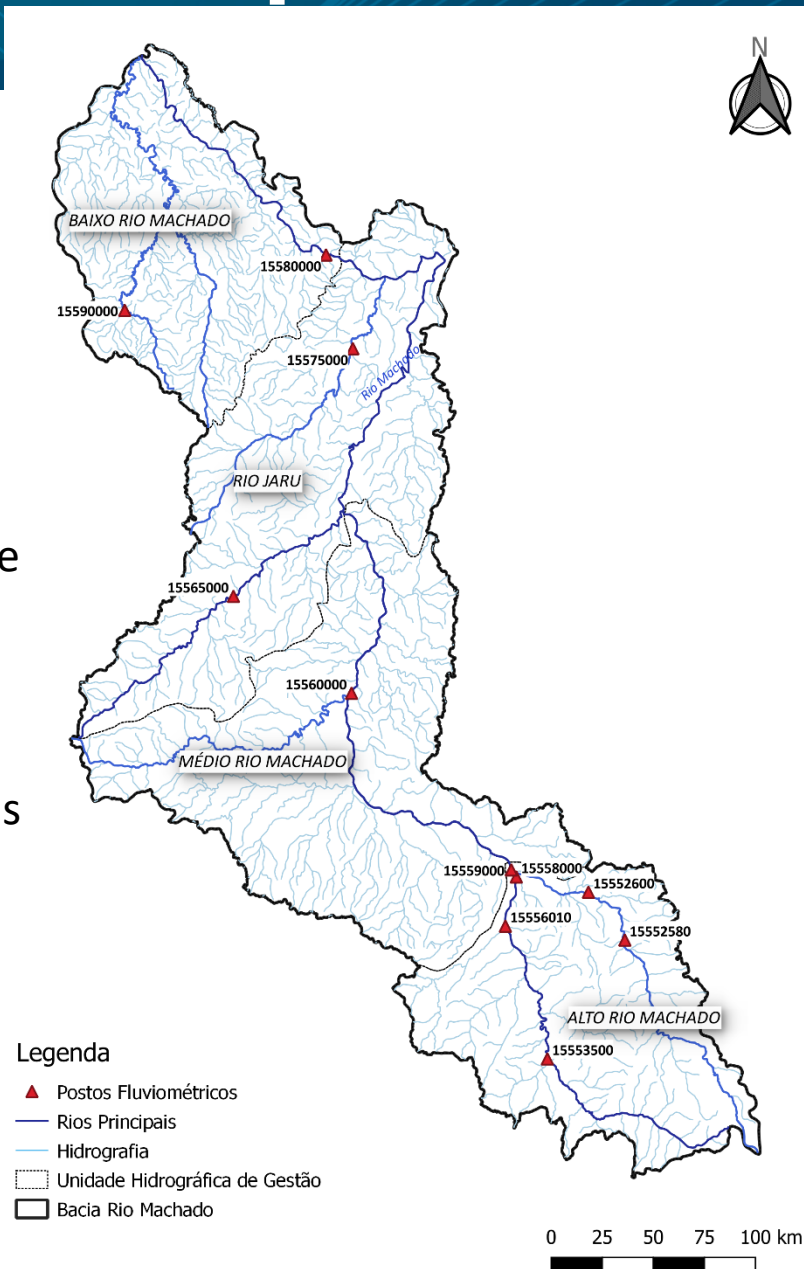
- No **QGIS**, transformaram-se as coordenadas geográficas para **UTM** dos pontos de interferência superficial
- Selecionaram-se os **pontos de interferência superficial** da **UHG** do **Médio Rio Machado** e do **Rio Jaru**
- No **OutorgaLS**, inseriram-se os **nós** e **links** de **demanda hídrica** dos pontos de interferência (captação) nas **UHGs** do **Alto e Médio Rio Machado** e do **Rio Jaru**
- Conferiu-se a **nomenclatura dos nós** e **links** de **demanda hídrica** dos pontos de interferência (captação) nas **Unidades Hidrográficas de Gestão** do **Alto e Médio Rio Machado** e do **Rio Jaru**



Atividades desenvolvidas

Consistência da disponibilidade hídrica – Base de Informações

- regionalização de vazões do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Rondônia (PERH/RO)
- para a vazão de referência $Q_{95\%}$
- organização das informações hidrológicas: delimitação da bacia do rio Machado, a hidrografia e os postos fluviométricos utilizados para a regionalização de vazões
- visualização da bacia com seus postos fluviométricos possibilitou o conhecimento da área de drenagem destes postos na determinação da disponibilidade hídrica
- elaboração de planilhas para a determinação das disponibilidades hídricas



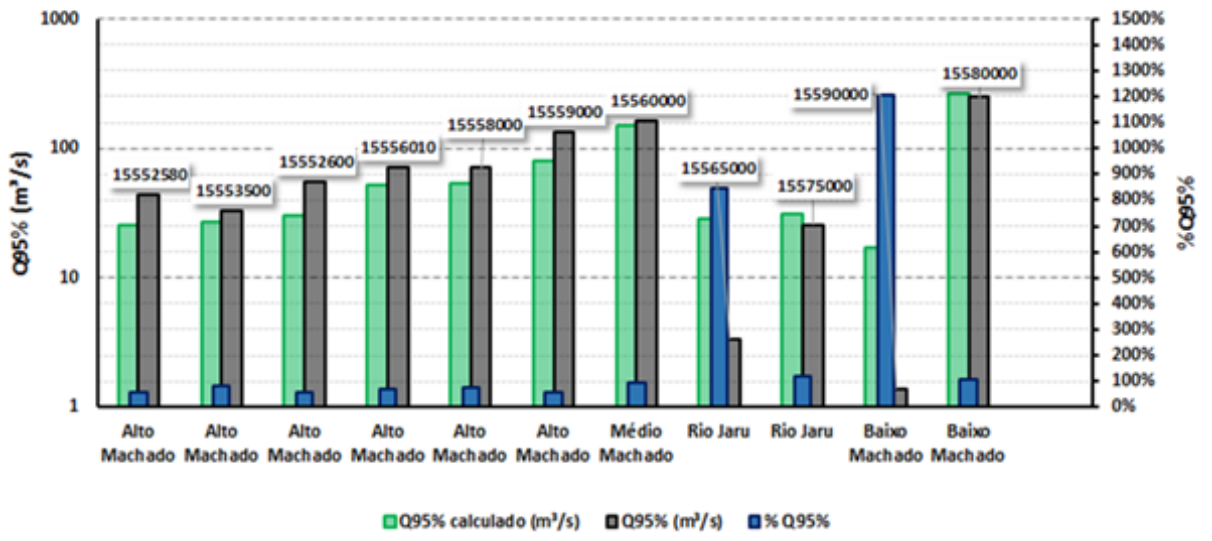
Atividades desenvolvidas

Consistência da disponibilidade hídrica – Análise das Vazões

- verificação da adaptabilidade da equação de regionalização do PERH/RO aos valores das vazões de permanência dos postos fluviométricos

Código da Estação	Rio	Sub-bacia	Área de drenagem (km²)	Q95% cal (m³/s)	Q95% (m³/s)	Q95%obs - Q95%cal (m³/s)	% Q95%
15552580	Rio Comemoração	Alto Rio Machado	3230	25,39	44,00	18,61	58%
15553500	Rio Aperia ou Pimenta Bueno	Alto Rio Machado	3610	26,99	33,20	6,21	81%
15552600	Rio Comemoração	Alto Rio Machado	4360	30,14	55,02	24,88	55%
15556010	Rio Aperia ou Pimenta Bueno	Alto Rio Machado	9600	52,15	71,50	19,36	73%
15558000	Rio Aperia ou Pimenta Bueno	Alto Rio Machado	10100	54,25	70,61	16,37	77%
15559000	Rio Ji-Paraná (ou Machado)	Alto Rio Machado	16100	79,45	132,62	53,18	60%
15590000	Rio Jacundá	Baixo Rio Machado	1200	16,87	1,40	-15,47	1205%
15580000	Rio Ji-Paraná (ou Machado)	Baixo Rio Machado	60200	264,67	247,73	-16,94	107%
15560000	Rio Ji-Paraná (ou Machado)	Médio Rio Machado	32800	149,59	162,05	12,47	92%
15565000	Rio Jaru	Rio Jaru	3960	28,46	3,37	-25,09	844%
15575000	Rio Machadinho	Rio Jaru	4650	31,36	25,60	-5,76	122%

- comparação da vazão de permanência resultante da equação (vazão teórica) com aquela observada em campo



Atividades desenvolvidas

Consistência da disponibilidade hídrica

- **Revisão da equação de regionalização para a bacia do Alto Machado**
 - valores mais compatíveis com a $Q_{95\%}$ observados
 - somente com os postos localizados na bacia do Alto Machado
- **Adoção da vazão específica dos postos fluviométricos**
 - principalmente para as regiões onde as vazões teóricas calculadas pelo PERH/RO resultam em valores muito discrepantes das observadas
 - UHG do Médio Machado
 - UHG do Jarú
 - UHG do Baixo Machado
 - resolução das vazões discrepantes, principalmente nas UHGs do Jarú e Baixo Machado



- **Consolidação das informações para alimentar o modelo de alocação de água selecionado**
- **Definição dos critérios para a inserção dos reservatórios e dos nós de demanda**
- **Montagem da rede de simulação no OutorgaLS para as UHG's do Alto, Médio Machado e Jarú**
- **Resolução de problemas ocorridos durante a montagem e simulação da rede**

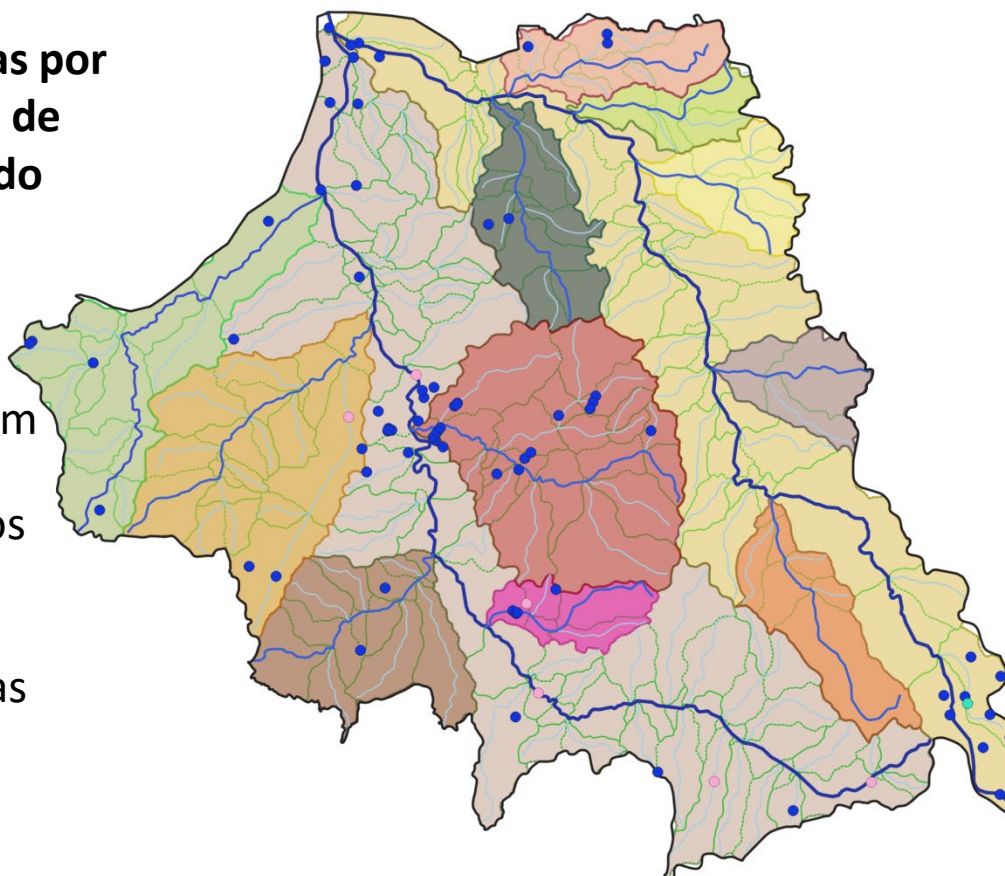


Atividades desenvolvidas

Montagem da rede - OutorgaLS

- Organização da base hidrográfica separadas por Unidade Hidrográfica de Gestão do rio Machado (arquivos *shape*)

- ottobacias
- trechos de drenagem
- cadastro de usuários
- delimitação das principais sub-bacias
- delimitação das Unidades Hidrográficas de Gestão



UHG do Alto Machado

Legenda

Usuários

- Barragem
- Captacao
- Lancamento
- UHG Alto Machado ¹
- Rios Principais ²
- Trechos de Drenagem ²
- Ottobacias ²

Bacias rio Pimenta Bueno

- Rio Pimenta Bueno
- Igarapé Arara
- Rio São Pedro
- Rio Tanaru
- Rio do Ouro
- Rio Chupinguaia

Bacias rio Comemoração

- Rio Comemoração
- Igarapé Melgacinho
- Igarapé Félix Fleury
- Igarapé Franco Ferreira
- Igarapé Francisco Bueno
- Igarapé Corgão
- Rio Ávila

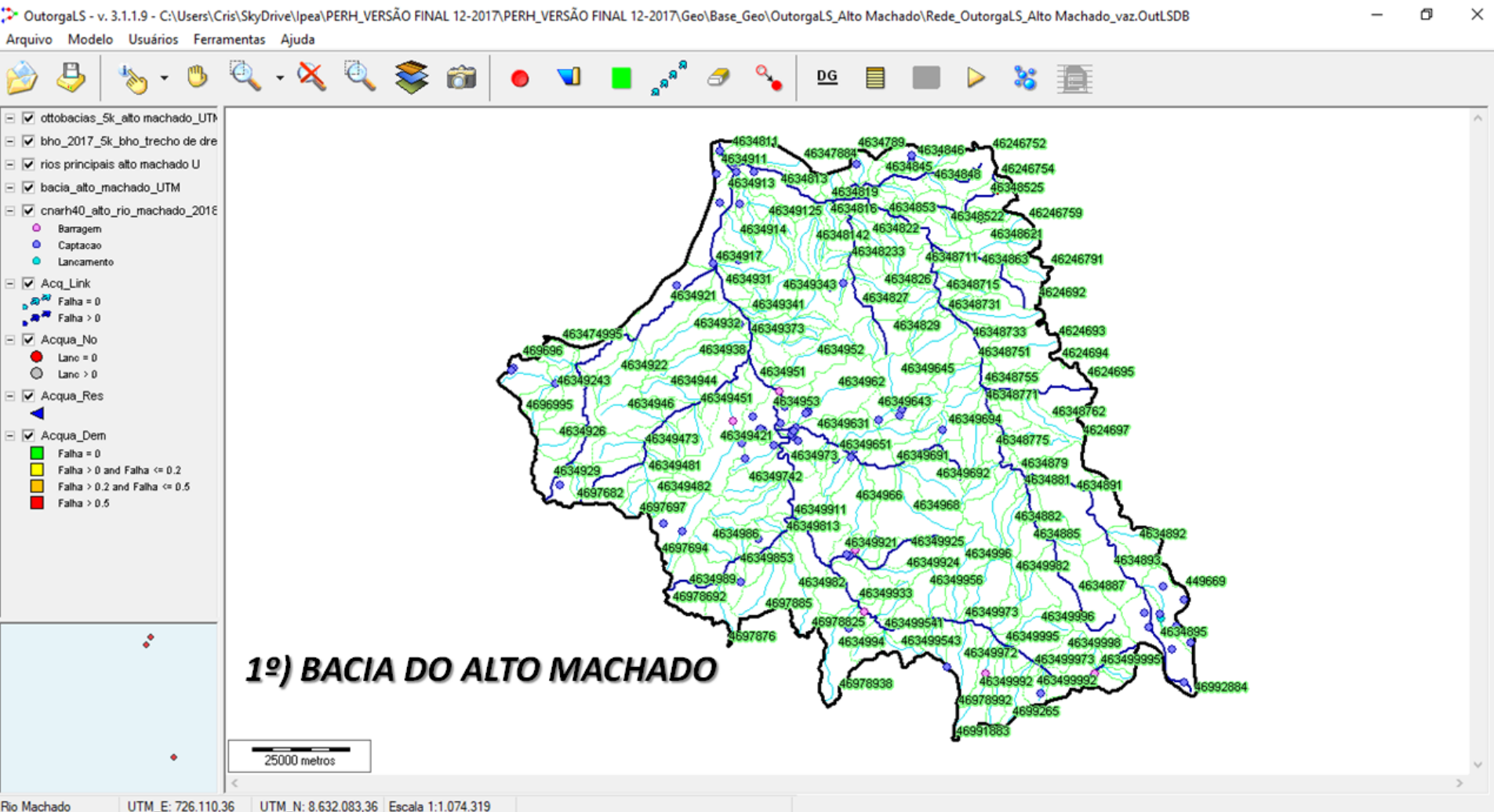
1. Fonte: PERH/RO, 2017

2. Fonte: ANA, 2017

Atividades desenvolvidas

Montagem da rede - OutorgaLS

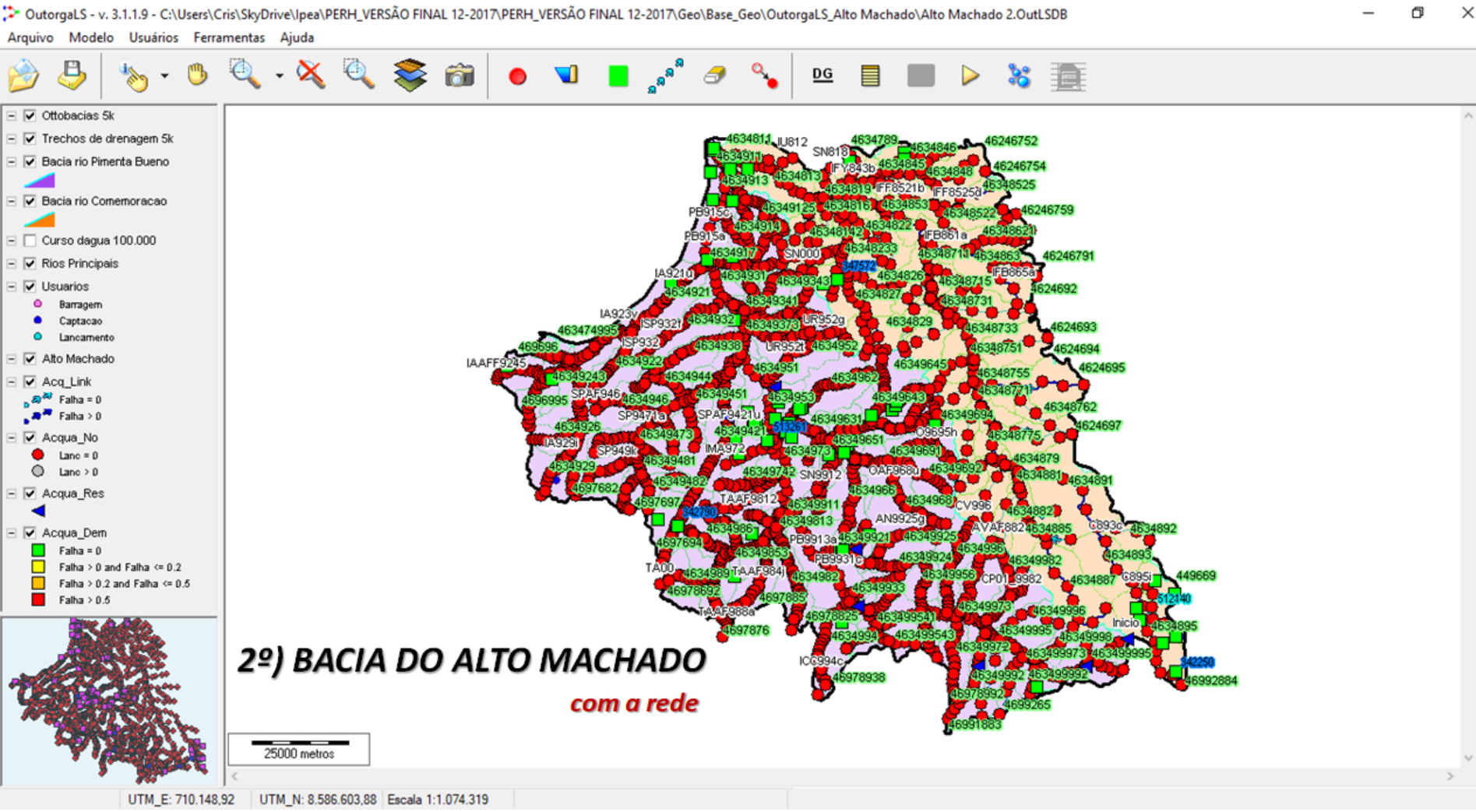
- UHG do Alto Machado → base para a montagem



Atividades desenvolvidas

Montagem da rede - OutorgaLS

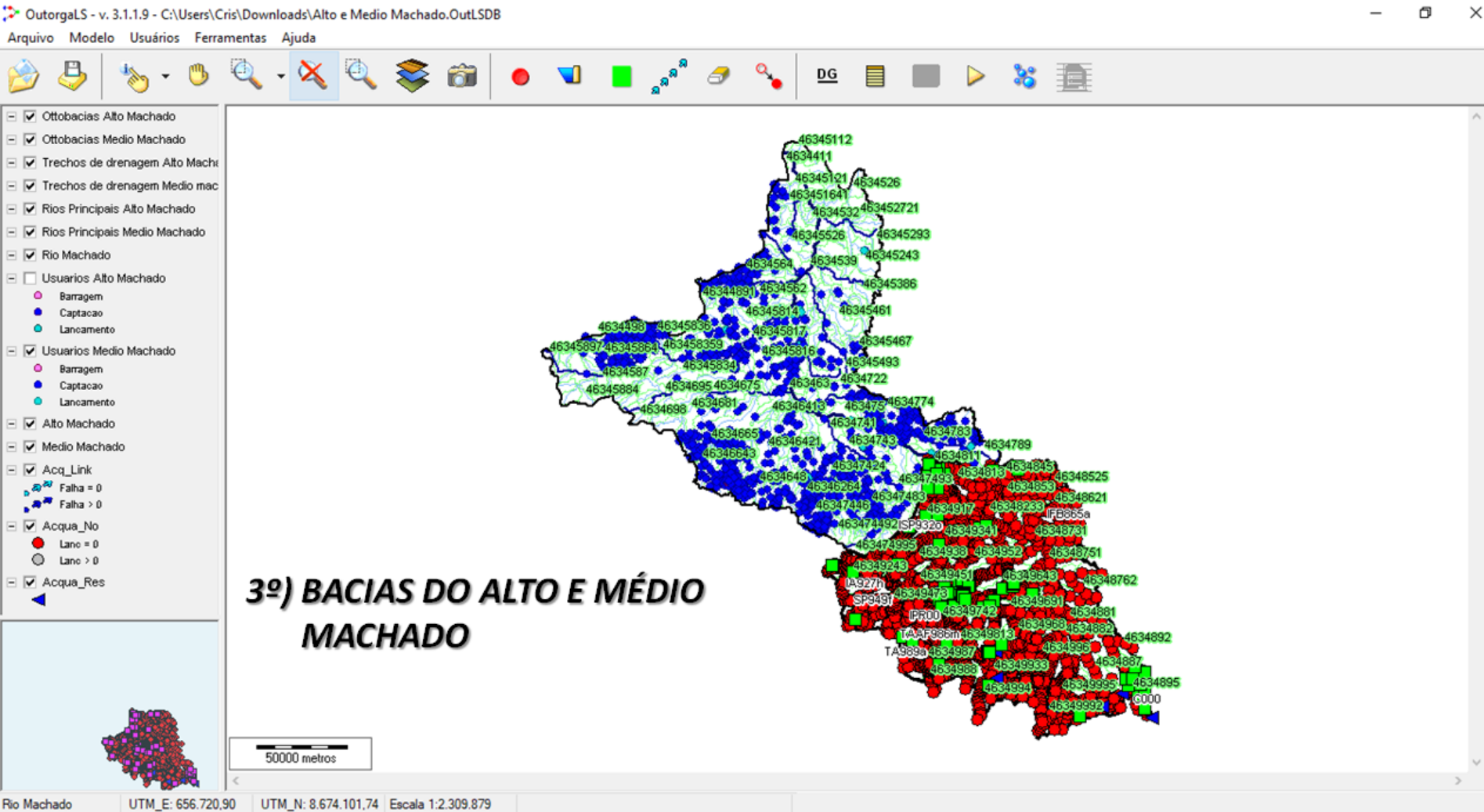
- **UHG do Alto Machado** → nós de passagem, links, demandas e reservatórios, teste de simulação



Atividades desenvolvidas

Montagem da rede - OutorgaLS

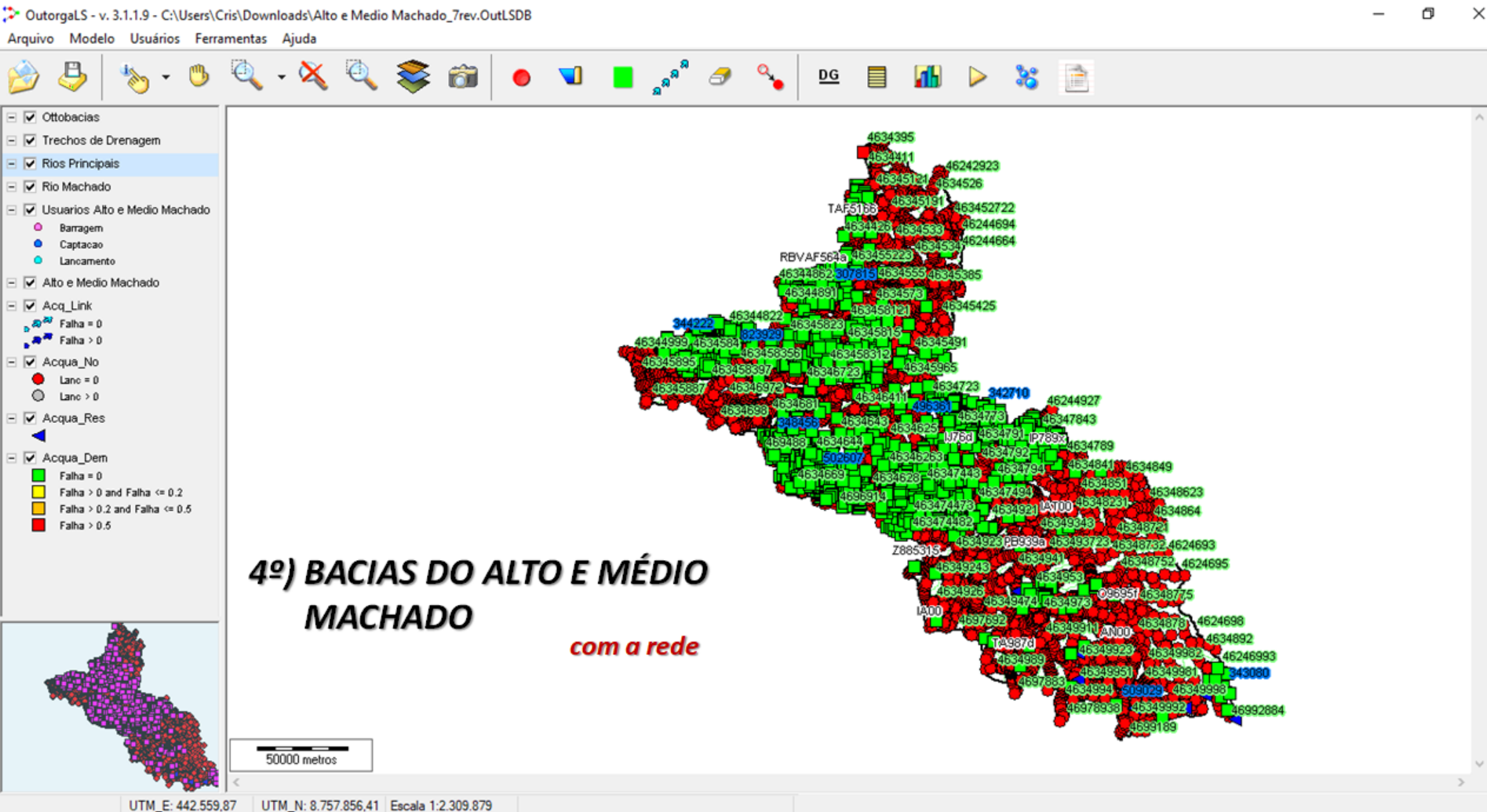
- UHG do Alto e Médio Machado → base para a montagem



Atividades desenvolvidas

Montagem da rede - OutorgaLS

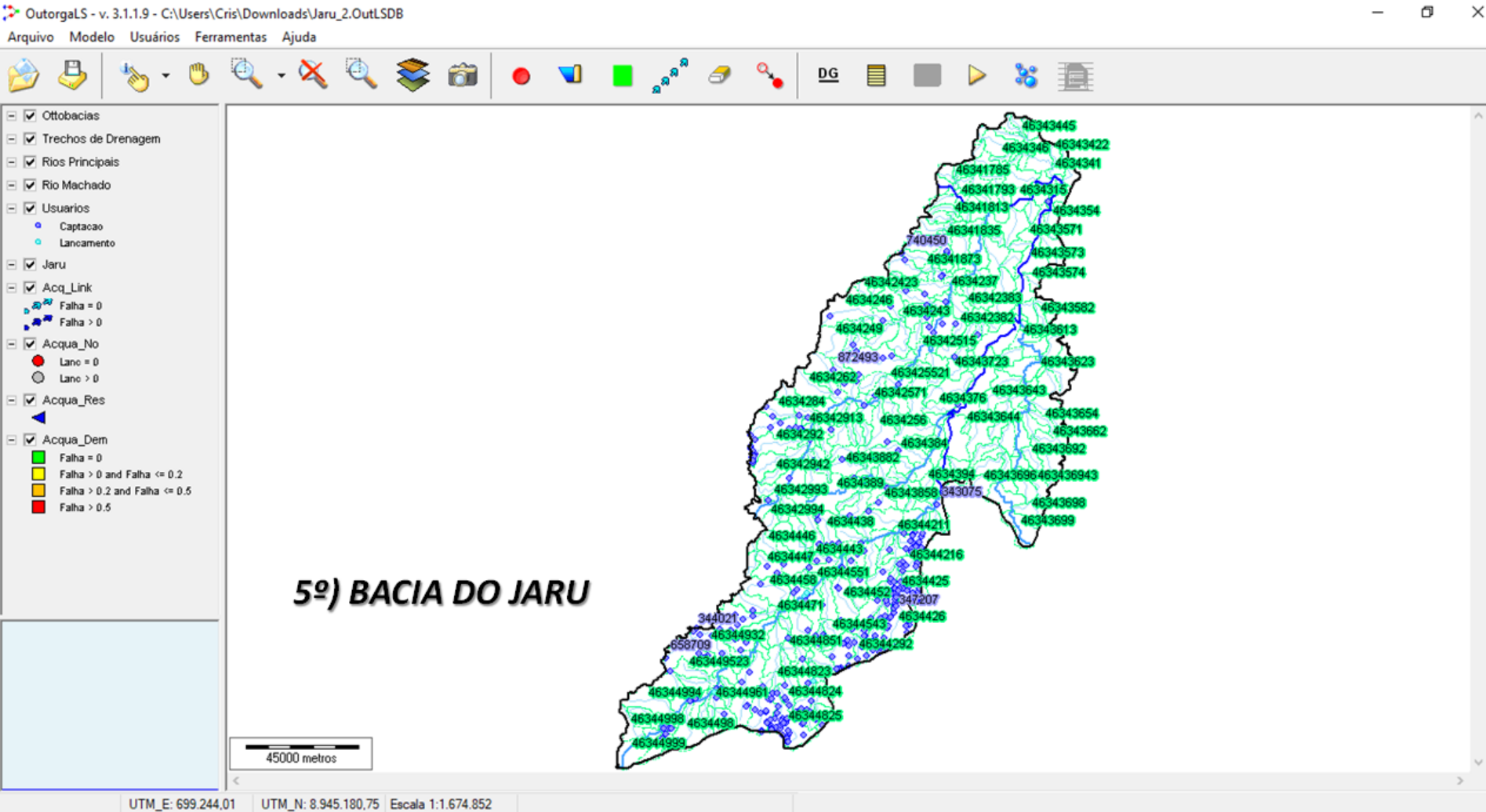
- **UHG do Alto e Médio Machado** → nós de passagem, links e nós de demanda



Atividades desenvolvidas

Montagem da rede - OutorgaLS

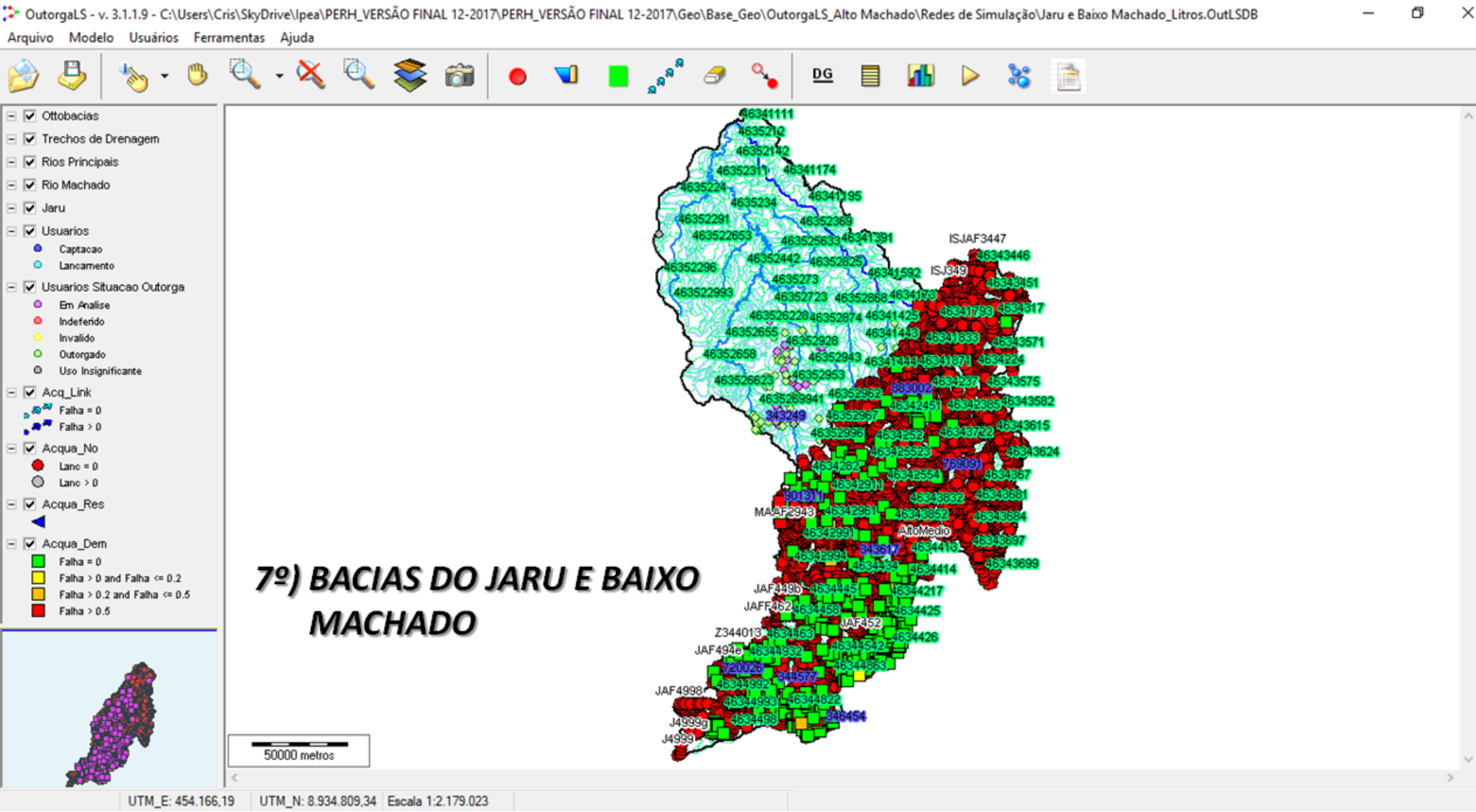
- UHG do Jarú → base para a montagem



Atividades desenvolvidas

Montagem da rede - OutorgaLS

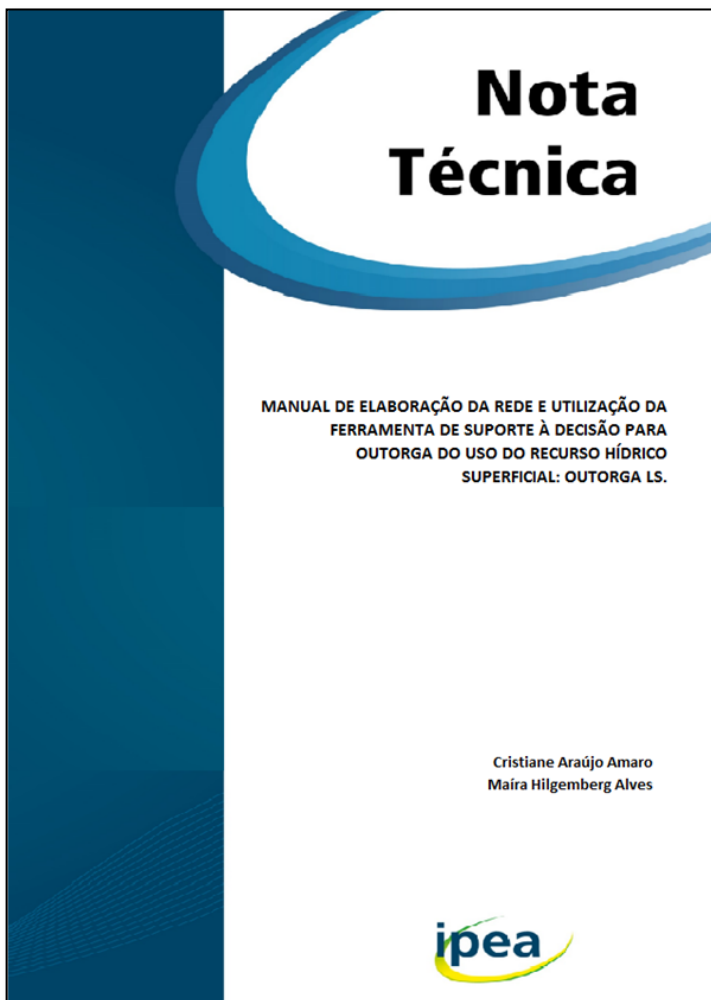

- **UHG do Jaru e Baixo Machado** → nós de passagem, links e nós de demanda



Atividades desenvolvidas

Nota técnica da ferramenta

- Elaboração da minuta da **nota técnica** da ferramenta

 <p>Nota Técnica</p> <p>MANUAL DE ELABORAÇÃO DA REDE E UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA DE SUPORTE À DECISÃO PARA OUTORGA DO USO DO RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL: OUTORGA LS.</p> <p>Cristiane Araújo Amaro Maira Hilgemberg Alves</p> 	<p>SUMÁRIO</p> <ol style="list-style-type: none">1. CONTEXTUALIZAÇÃO 32. INTRODUÇÃO 53. O SOFTWARE OutorgaLS 7<ol style="list-style-type: none">3.1. Componentes..... 9<ol style="list-style-type: none">3.1.1. Menu Principal..... 93.1.2. Barra de Botões..... 173.1.3. Mapa Principal..... 253.1.4. Legenda..... 253.1.5. Escala Gráfica..... 263.1.6. Mini Mapa..... 263.1.7. Barra de Status (Barra Inferior de Informações)..... 263.2. Algoritmo de Cálculo..... 264. PROCEDIMENTOS PARA A ELABORAÇÃO DA REDE DE SIMULAÇÃO NO OutorgaLS..... 29<ol style="list-style-type: none">4.1. Base cartográfica, hidrográfica e dos usuários de água..... 294.2. Definição dos dados de demanda hídrica..... 30<ol style="list-style-type: none">4.2.1. Consistência, correção e importação dos dados de demanda hídrica..... 304.2.2. Seleção dos usuários de captação hídrica superficial inseridos na bacia hidrográfica do rio Machado..... 334.3. Consistência e adequação dos dados de disponibilidade hídrica..... 35<ol style="list-style-type: none">4.3.1. Consistência dos dados de disponibilidade hídrica..... 354.3.2. Adequação dos dados de disponibilidade hídrica para outorga..... 524.4. Esquematização para a montagem da rede de simulação..... 57<ol style="list-style-type: none">4.4.1. Montagem topológica de uma rede de simulação no OutorgaLS..... 584.4.2. Identificação dos elementos da rede de simulação..... 644.4.3. Definição das vazões de referência nos links da rede de simulação..... 694.4.4. Determinação da vazão de regularização dos reservatórios..... 724.5. Importação dos dados de disponibilidade e de demanda hídricas no OutorgaLS..... 744.6. Problemas comumente encontrados durante a montagem de uma rede de simulação..... 784.7. Resumo de montagem de uma rede de simulação..... 795. METODOLOGIA DE EMPREGO DA FERRAMENTA OutorgaLS NO GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS..... 85<ol style="list-style-type: none">5.1. Procedimentos para inserção de novo ponto de captação hídrica na rede OutorgaLS..... 855.2. Gerenciamento e análise do balanço hídrico no OutorgaLS..... 906. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 100
--	--

Atividades desenvolvidas

Visita técnica

AGERH/ES – Dez/18

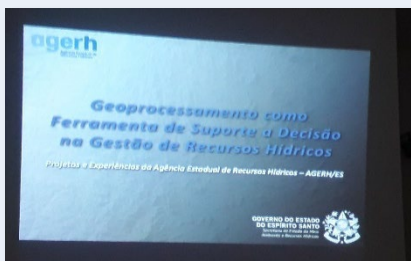
Atividades

Contribuições para o “Projeto Ferramentas”
Rondônia



Processo de outorga,
tanto os administrativos
como os técnicos

Diagnóstico do modelo de suporte à decisão para
outorga do estado de Rondônia



Apresentação do sistema
de suporte à decisão para
a outorga, denominado
Sistema de Controle de
Balanço Hídrico (SCBH)

- validar alguns aspectos da metodologia empregada para o SSD OutorgaLS;
- conceito de fluxo em nós e arcos;
- localização dos nós de passagem e das demandas;
- disponibilidade hídrica com a adoção da vazão específica, por conta da ineficiência das equações de regionalização em representar adequadamente as vazões disponíveis para bacias hidrográficas menores;



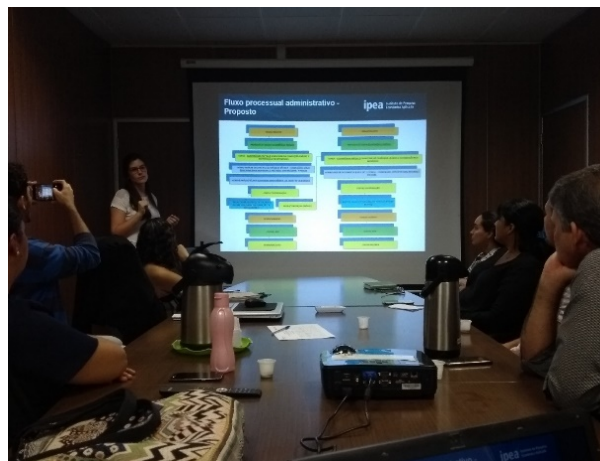
Disponibilização de apoio
técnico para a SEDAM na
elaboração do SCBH para
Rondônia.

- ampliar os horizontes sobre parcerias entre órgãos gestores de recursos hídricos.

Atividades desenvolvidas

Semana de capacitação – COREH/SEDAM

- **Semana da Água – 19, 20 e 21 março de 2019**
- **Apresentação da ferramenta, diagnóstico e propostas**



2

ANDAMENTO DA PESQUISA

- **Continuação da montagem da rede de simulação no OutorgaLS:**
 - **UHG do Baixo Machado → base da montagem**
 - **UHG do Baixo Machado → nós de passagem, links e demandas**
 - **UHG do Baixo Machado → teste de simulação**
- **Complementação e revisão da nota técnica da ferramenta**





- **Consolidação do diagnóstico e propostas de aperfeiçoamento do processo de concessão de outorga**
- **Apoio ao desenvolvimento do “Sistema de protocolo online para outorga”**

3

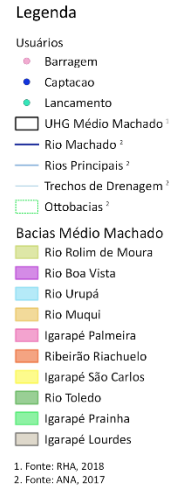
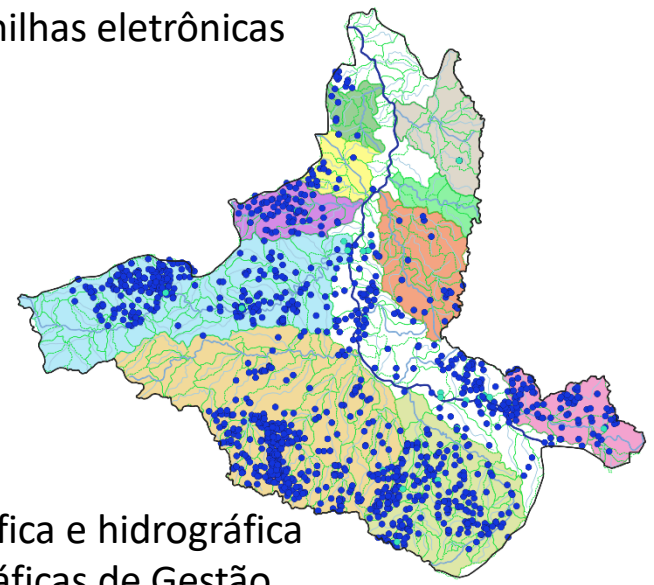
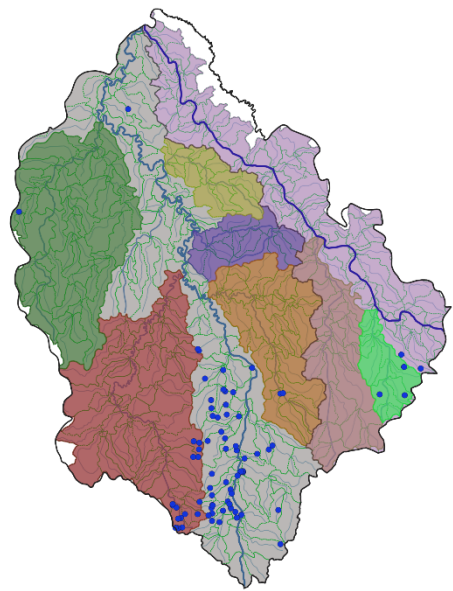
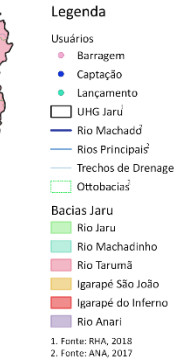
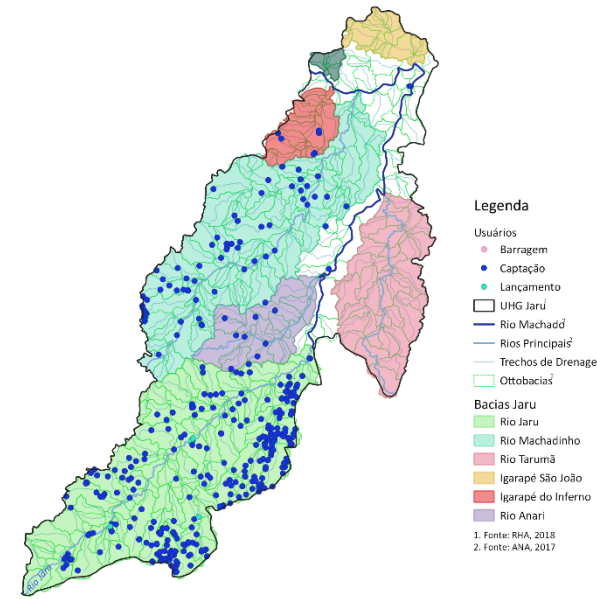
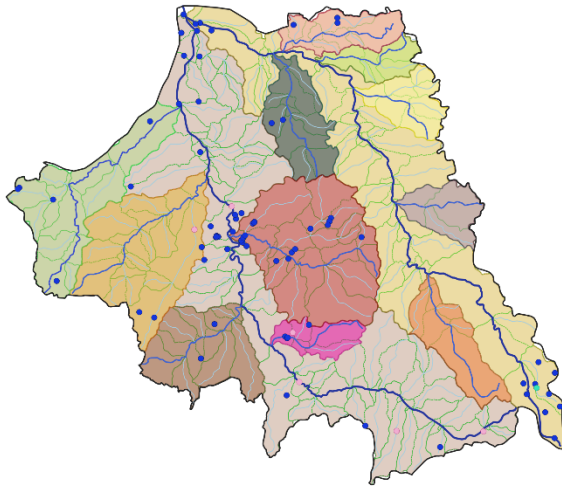
Resultados obtidos

- **Concretização da metodologia de montagem da rede de simulação**
- **Consolidação das informações para inserir na rede de simulação**
 - **disponibilidade hídrica**
 - **demanda dos usuários**
- **Simulações da rede efetuadas com os primeiros resultados para as UHG do Alto, Médio Machado e do Jarú**



Resultados Obtidos

Bases cartográfica, hidrográfica e dos usuários da água



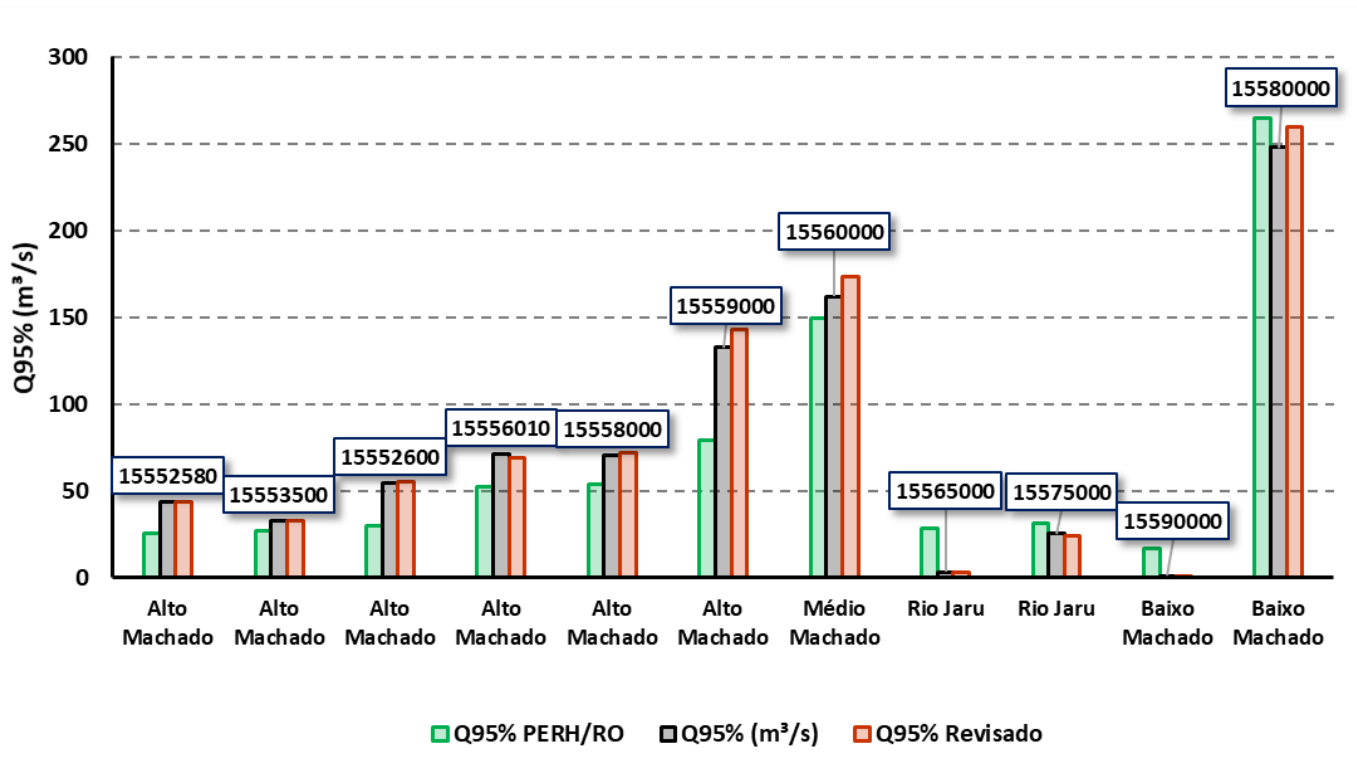
— A montagem da rede de simulação no OutorgaLS possibilitou a criação de um banco de dados no formato vetorial (shape) e em planilhas eletrônicas

- Base vetorial cartográfica e hidrográfica das Unidades Hidrográficas de Gestão
- Cadastro de usuários consistido

Resultados obtidos

Consistência da disponibilidade hídrica

- após a consistência dos valores das disponibilidades hídricas
- melhor adequação para valores mais próximos dos observados em campo em comparação com os obtidos pelo PERH/RO



CÓDIGO DA ESTAÇÃO	ANTES %Q _{95%}	DEPOIS %Q _{95%}
15552580	58%	100%
15553500	81%	100%
15552600	55%	100%
15556010	73%	97%
15558000	77%	102%
15559000	60%	108%
15560000	92%	107%
15565000	844%	104%
15575000	122%	96%
15590000	1205%	94%
15580000	107%	105%

Resultados obtidos

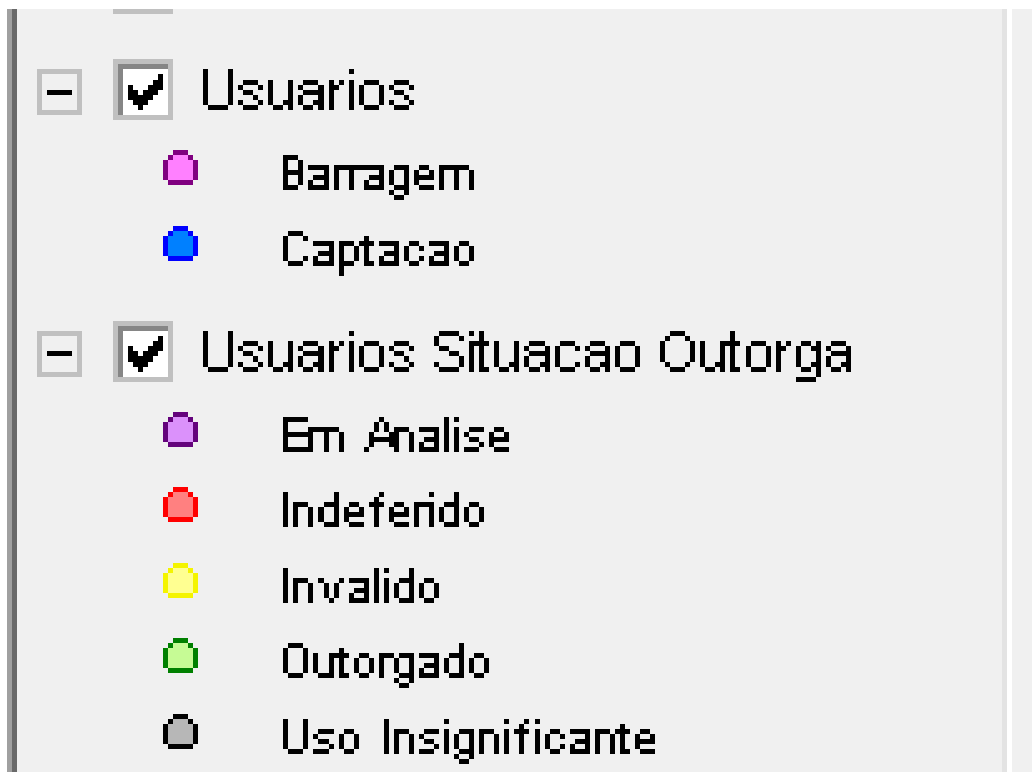
Consistência preliminar da demanda hídrica

- Os usuários com ato administrativo “indeferido” ou “inválido” foram desconsiderados
- Os usuários com vazão declarada diferente da vazão calculada, bem como com a situação do ato administrativo “em análise” ou com a situação da interferência como “projeto”, os seus termos de outorga serão validados

	A	B	C	D	E	G	H	K	L	M	N	O	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK
	INT_CD	INT_TIN_DS	INT_TSU_DS	INT_TSU_C_D	INT_TSI_DS	INT_TSI_CD	OUT_TP_SITU	OUT_TSP_CD	INT_N_SU_C_ARH	INT_NU_LATITUDE	INT_NU_LONITUDE	INT_QT_VAZO_OMEDIA	INT_QT_VAZO_MEDIA_CALCULADA	Qoutorg/Qcalc (%)	Conferir Qoutorg	Qadotar (m³/h)	Qadotar (m³/s)	INT_QT_VAZO_AXIMA	
1665	738094	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-11,8841667	-61,6919444	9,000	9,000	0%	não	9,000	0,003	9,00	
1666	744865	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-11,9555278	-61,7431111	9,000	9,000	0%	não	9,000	0,003	9,00	
1667	747061	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-13,5386389	-60,58725	9,000	9,000	0%	não	9,000	0,003	9,00	
1668	866250	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-11,2556389	-61,3006666	9,000	9,000	0%	não	9,000	0,003	9,00	
1669	866557	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-11,7033333	-61,9770555	9,000	9,000	0%	não	9,000	0,003	9,00	
1670	866838	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-11,7425278	-62,1695555	9,000	9,000	0%	não	9,000	0,003	9,00	
1671	870889	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-10,9875278	-62,8040555	9,000	9,000	0%	não	9,000	0,003	9,00	
1672	893502	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-11,3601944	-61,2031944	9,000	9,000	0%	não	9,000	0,003	9,00	
1673	893875	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-11,7535278	-62,2447222	9,000	9,000	0%	não	9,000	0,003	9,00	
1674	899648	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-11,7786667	-62,8792222	9,000	9,000	0%	não	9,000	0,003	9,00	
1675	901710	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-11,8316667	-61,8475555	9,000	9,000	0%	não	9,000	0,003	9,00	
1676	906093	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-11,8661944	-61,4973888	9,000	9,000	0%	não	9,000	0,003	9,00	
1677	906096	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-11,59525	-62,0401666	9,000	9,000	0%	não	9,000	0,003	9,00	
1678	906113	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-11,8502778	-61,8086388	9,000	9,000	0%	não	9,000	0,003	9,00	
1679	343619	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-10,6766667	-61,875	9,000	9,030	0%	não	9,030	0,003	9,03	
1680	345096	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-8,8211111	-63,7805555	9,000	9,030	0%	não	9,030	0,003	9,03	
1681	344703	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-11,6941667	-62,2303555	9,000	9,050	-1%	não	9,050	0,003	9,05	
1682	505837	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-11,7561944	-62,2389444	9,000	9,060	-1%	não	9,060	0,003	9,06	
1683	747562	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-11,8434722	-61,62975	9,000	9,060	-1%	não	9,060	0,003	9,06	
1684	759217	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-11,6653333	-62,1371111	9,000	9,100	-1%	não	9,100	0,003	9,10	
1685	344073	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-11,0575	-62,1998055	9,000	9,180	-2%	não	9,180	0,003	9,18	
1686	838494	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-12,0298333	-61,7162777	9,000	9,300	-3%	não	9,300	0,003	9,30	
1687	343127	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Em Análise	3	-11,073	-62,2321111	10,000	9,730	3%	sim	Desconsiderar	Desconsiderar	9,73	
1688	746797	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-11,1136111	-62,6174444	10,000	9,800	2%	não	9,800	0,003	9,80	
1689	342382	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Uso	4	-11,6602778	-61,6691666	10,000	9,820	2%	não	9,820	0,003	9,82	
1690	342988	Captação	1	Superfíci	1	Projeto	1	Uso	4	-11,9536111	-61,365	10,000	9,820	2%	não	9,820	0,003	9,82	
1691	495192	Captação	1	Superfíci	1	Desativada	4	Em Análise	3	-10,4658333	-62,2069444	10,000	10,000	0%	sim	Desconsiderar	Desconsiderar	10,00	
1692	342128	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-9,6175	-63,5438888	10,000	10,000	0%	não	10,000	0,003	10,00	
1693	342503	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-10,2226111	-63,3616388	10,000	10,000	0%	não	10,000	0,003	10,00	
1694	342739	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-10,6411944	-62,1145277	10,000	10,000	0%	não	10,000	0,003	10,00	
1695	343575	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-9,8844444	-62,9013611	10,000	10,000	0%	não	10,000	0,003	10,00	
1696	344378	Captação	1	Superfíci	1	Operação	3	Outorgado	1	-11,5785555	-62,005	10,000	10,000	0%	não	10,000	0,003	10,00	

Critérios adotados

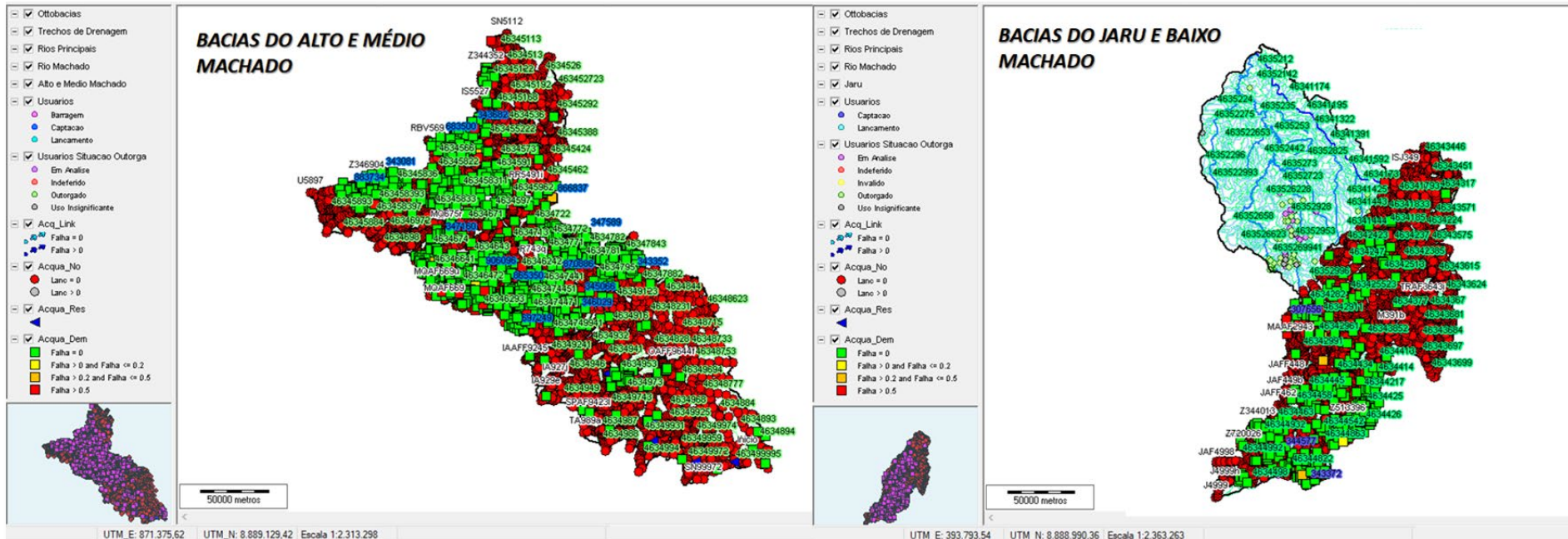
- Tipo de Interferência
 - Barragem
 - Captação
- Situação da outorga
 - Em análise, indeferido e inválido: desconsiderou o usuário
 - Outorgado: considerou a vazão calculada
 - Uso Insignificante: adotou a vazão calculada



Resultados obtidos

Montagem da rede - OutorgaLS

- Limitação do programa na quantidade máxima de elementos (9.997 links)
- Bacia do rio Machado precisou ser dividida em duas redes: a primeira (Alto e Médio Machado) e uma segunda (Jaru e Baixo Machado)
- O resultado proveniente da primeira rede deverá ser obrigatoriamente transferido para a segunda rede de simulação



Resultados obtidos

Rede de simulação - OutorgaLS

- As simulações feitas permitiram ter uma ideia de como a bacia do rio Machado está em relação ao atendimento de suas demandas
 - UHG do Jaru → situação mais confortável
 - UHG Alto e Médio Machado → apresentam os maiores déficits de atendimento
- Esses resultados estão de acordo com os relatos de conflitos pelo uso da água existentes nesta região
 - realizar uma consistência mais detalhada do cadastro dos usuários para a confirmação dos volumes não atendidos
 - adotar as parcelas de retorno das vazões captadas (irrigação, abastecimento público e etc.) nos cálculos do balanço hídrico

UHG	Demandas	Demandas não atendidas	% de não atendimento	Vazão solicitada (L/s)	Vazão outorgada (L/s)	% atendimento
Alto e Médio	1.198	177	15%	97.264	14.833	15%
Jaru	232	22	9%	2.980	2.596	87%
TOTAL	1.430	199	14%	100.244	17.429	17%

Resultados obtidos

Minuta do Manual da Ferramenta

Nota Técnica

MANUAL DE ELABORAÇÃO DA REDE E UTILIZAÇÃO DA
FERRAMENTA DE SUPORE À DECISÃO PARA
OUTORGA DO USO DO RECURSO HÍDRICO
SUPERFICIAL: OUTORGA LS.

Cristiane Araújo Amaro
Maira Hilgemberg Alves

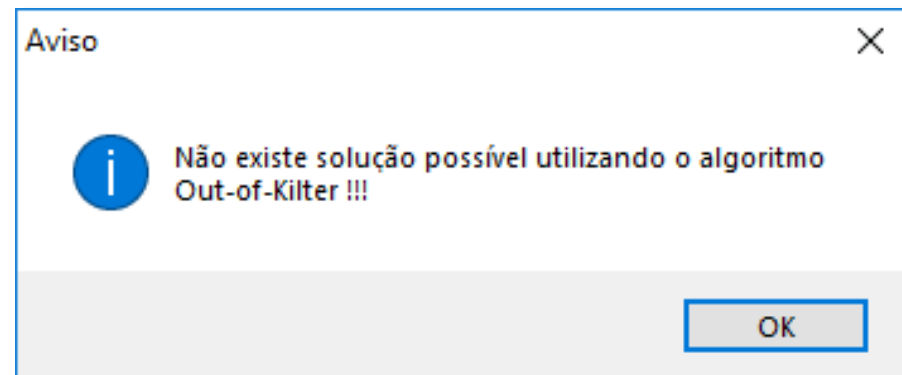
SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO	3
2. INTRODUÇÃO	5
3. O SOFTWARE OutorgaLS	7
3.1. Componentes	9
3.1.1. Menu Principal	9
3.1.2. Barra de Botões	17
3.1.3. Mapa Principal	25
3.1.4. Legenda	25
3.1.5. Escala Gráfica	26
3.1.6. Mini Mapa	26
3.1.7. Barra de Status (Barra Inferior de Informações)	26
3.2. Algoritmo de Cálculo	26
4. PROCEDIMENTOS PARA A ELABORAÇÃO DA REDE DE SIMULAÇÃO NO OutorgaLS	29
4.1. Base cartográfica, hidrográfica e dos usuários de água	29
4.2. Definição dos dados de demanda hídrica	30
4.2.1. Consistência, correção e importação dos dados de demanda hídrica	30
4.2.2. Seleção dos usuários de captação hídrica superficial inseridos na bacia hidrográfica do rio Machado	33
4.3. Consistência e adequação dos dados de disponibilidade hídrica	35
4.3.1. Consistência dos dados de disponibilidade hídrica	35
4.3.2. Adequação dos dados de disponibilidade hídrica para outorga	52
4.4. Esquemática para a montagem da rede de simulação	57
4.4.1. Montagem topológica de uma rede de simulação no OutorgaLS	58
4.4.2. Identificação dos elementos da rede de simulação	64
4.4.3. Definição das vazões de referência nos links da rede de simulação	69
4.4.4. Determinação da vazão de regularização dos reservatórios	72
4.5. Importação dos dados de disponibilidade e de demanda hídricas no OutorgaLS	74
4.6. Problemas comumente encontrados durante a montagem de uma rede de simulação	78
4.7. Resumo de montagem de uma rede de simulação	79
5. METODOLOGIA DE EMPREGO DA FERRAMENTA OutorgaLS NO GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS	85
5.1. Procedimentos para inserção de novo ponto de captação hídrica na rede OutorgaLS	85
5.2. Gerenciamento e análise do balanço hídrico no OutorgaLS	90
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100

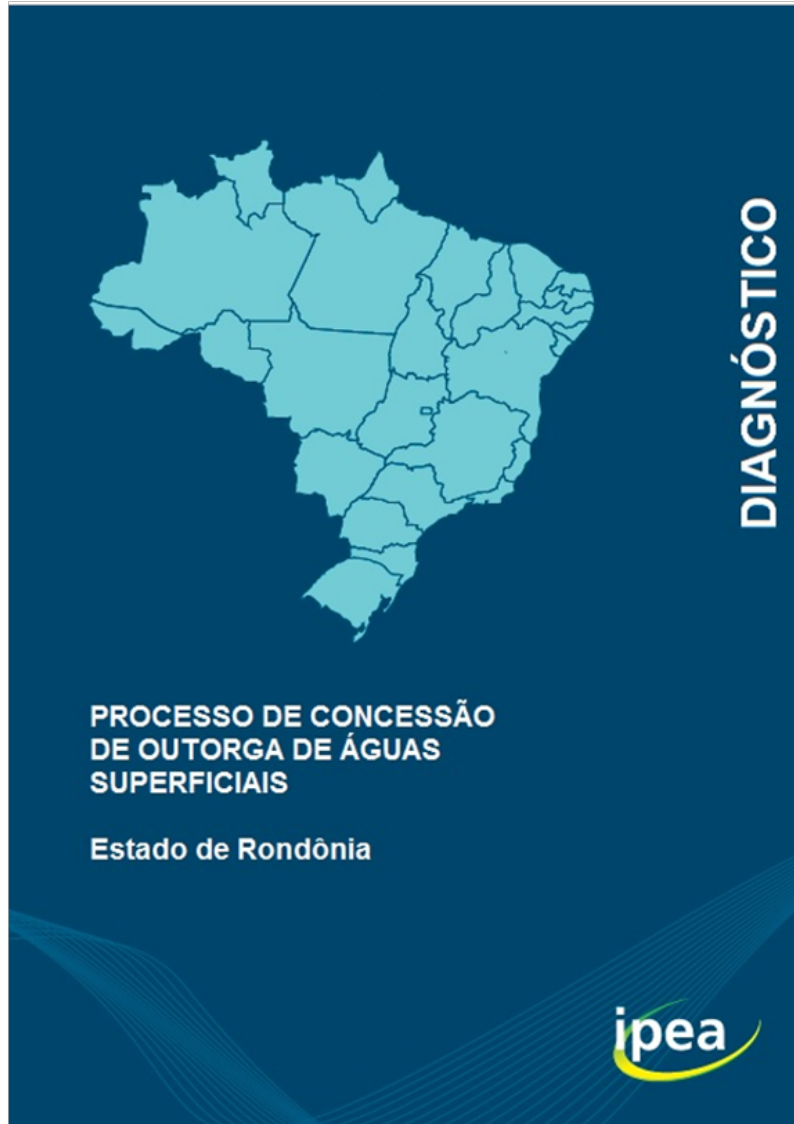
Resultados Obtidos

Esquematisação para a montagem da rede de simulação

- *Orientações, observações e sugestões para os técnicos responsáveis pela elaboração das redes para as outras UHGs do estado de Rondônia*
- *Fruto da experiência adquirida durante a montagem das redes de simulação da bacia do rio Machado*
- *Registrar as principais dificuldades e problemas encontrados durante a fase de elaboração da rede*
 - Montagem de uma rede de simulação do OurtorgaLS do “zero”
 - Observações quanto ao processo de montagem da rede
 - Problemas comumente encontrados durante a montagem de uma rede de simulação
 - Metodologias para o emprego da ferramenta



Resultados obtidos Minuta do Diagnóstico



SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO	3
2. MATERIAIS E MÉTODOS	4
3. ANÁLISE DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO HÍDRICA COM FOCO NA TOMADA DE DECISÃO PARA OUTORGA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS	8
4. ANÁLISE DOS PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS DO PROCESSO DE OUTORGA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS	18
5. ANÁLISE DOS PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS TÉCNICOS DO PROCESSO DE OUTORGA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS	33
6. PROPOSTAS DE DIRETRIZES PARA APERFEIÇOAMENTO DO PROCESSO DE CONCESSÃO DE OUTORGA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS	38
7. DISPOSIÇÃO E RECOMENDAÇÕES FINAIS SOBRE O PROCESSO DE OUTORGA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS	45
8. REFERÊNCIA	46
9. APÊNDICES	47
10. ANEXOS	51

■ **Conclusão do diagnóstico:**

A partir do diagnóstico foi possível identificar que o processo administrativo é moroso, principalmente pelo trâmite de processo físico; e que a análise técnica, apesar de célere carece de aperfeiçoamento qualitativo das peças documentais e técnicas, bem como das ferramentas de gestão hídrica estadual.

■ **Propostas de diretrizes preliminares para aperfeiçoamento do processo de concessão de outorga de águas superficiais no estado de Rondônia visaram:**

- **Otimização qualitativa e da celeridade processual administrativa, análise técnica e tomada de decisão;**
- **Regularização e esclarecimento de procedimentos e critérios para otimizar o respaldo técnico e jurídico dos gestores;**
- **Otimização qualitativa da gestão hídrica.**

Resultados obtidos

Diagnóstico: propostas de diretrizes preliminares

▪ Pontos fortes para manter:

- **PERH/RO: critérios técnicos (+);** não regulamentado perante a lei e resolução;
- **cópia de documentos pessoais: informações para cadastramento no CNARH40(+);**
- **boletim da análise físico-química e estudo de autodepuração: necessária (+);**
- **ART: pertinente (+)** em caso de elaboração de estudos;
- **as peças técnicas relacionadas à captação de águas subterrâneas e lançamento de efluentes: não foram analisadas, pois estão atreladas às águas subterrâneas;**
- **cópias das peças documentais e técnica em cd room: por segurança (+)** -> processo físico.

Resultados obtidos

Diagnóstico: propostas de diretrizes preliminares

▪ Pontos fortes para reforçar:

- planilha de excel existente: **duplo preenchimento (-)** -> morosidade administrativa; **adequar para fins de carga de dados CNARH40(+)**;
- legislação e atos normativos: **falta de clareza (-)** -> análise heterogênea -> **revisar a legislação e atos normativos (+)**;
- requerimento, formulários e RAURH: **excesso de informação (-)** -> morosidade de análise técnica; **unificar em um único formulário (+)**;
- outorga de direito: **ato regularizador com falta de informações: regime de captação para cadastro no CNARH40 (-)** -> fiscalização e monitoramento prejudicados -> **inserir uma tabela com essas informações (+)**;
- website COREH (SERH/RO): **consolidação do SERH/RO (-)** -> sociedade busca informação pessoalmente com os gestores; **alterações positivas(+)**;
- manual de outorga: **ausência de conceitos e critérios técnicos (-)** -> sociedade busca informação pessoalmente com os gestores; **complementar das informações (+)**.

Resultados obtidos

Diagnóstico: propostas de diretrizes preliminares

- **Pontos fracos para alterar:**
 - sistema de protocolo *online* para “autodeclaração de usos que independem de água”: **documento emitido sem análise técnica e nomenclatura equivocada (-)** -> gestão hídrica; **sistema de protocolo *online* para outorga (+)**;
 - CAR: **dupla análise(-)** -> morosidade técnica; **LAP (+)**;
 - LO: **exigência de ato regularizador ambiental (-)** -> conflitos de pré-requisito documental -> **LAP (+)**;
 - RAURH : **excesso de informação, muitas encontradas nos formulários (-)** -> morosidade técnica -> **TR para relatório de disponibilidade hídrica (+)**.

Resultados obtidos

Diagnóstico: propostas de diretrizes preliminares

■ Pontos fracos para excluir:

- SINTEGRA: documento desnecessário (-) -> burocracia; LAP (+);
- propriedade do imóvel: documento desnecessário (-) -> burocracia; excluir e incluir a LAP (+);
- publicação em jornal: documento desnecessário (-) -> burocracia -> publicidade no site, no caso de solicitação e no DIOF (portaria), no caso de transparência (+);
- cópia de guia de recolhimento de emolumentos das licenças ambientais: documento desnecessário (-) -> burocracia.

Resultados obtidos

Diagnóstico: propostas de diretrizes preliminares

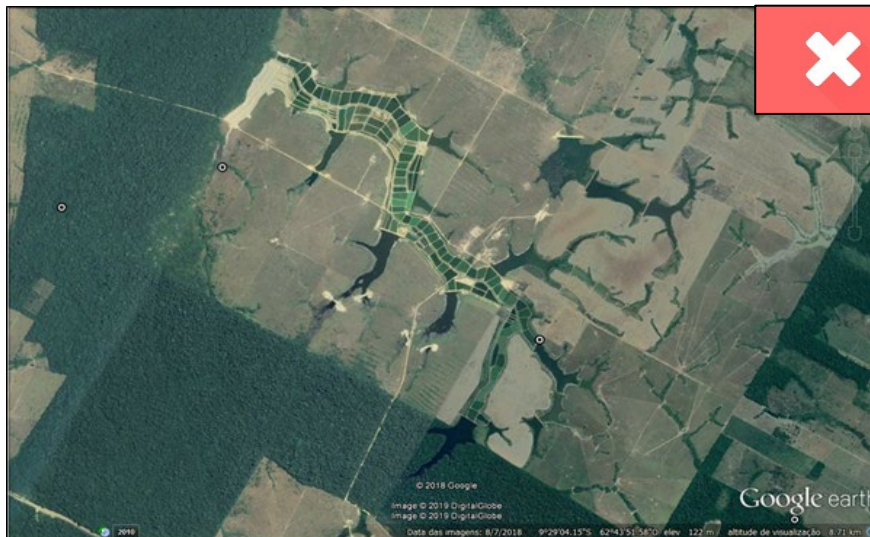
▪ Pontos fortes para implementar:

- **SSD: fragilidade de análise de disponibilidade hídrica (-)** -> conflitos por água; **suporte para decisão (+)**;
- **resolução de procedimentos e critérios técnicos para outorga: tem no PERH/RO por UHG, mas não está regularizado (-)** -> falta de emprego desses critérios na análise -> **elaborar e aprovar resolução (+)**;
- **tabela de uso racional: não tem (-)** -> inconsistência e morosidade da análise; **aperfeiçoar tabela da AGERH/ES(+)**;
- **fluxo processual administrativo: ausência de definição gráfica (-)** -> desconhecimento do fluxo processual; **complementar das informações do manual de outorga(+)**;
- **TR para captação em nascente: não tem (-)** -> nascentes vulneráveis -> **elaborar TR para projeto (+)**.

Resultados obtidos

Diagnóstico: propostas de diretrizes preliminares

- Propostas de diretrizes preliminares para aperfeiçoamento do processo de concessão de outorga – **Pontos fortes para implementar**
- TR para atividades em tanque escavado em leito de rio: **não tem (-)** -> ausência de outorga de barramento e derivação, principalmente -> **elaborar TR para regularização e campanha de regularização tanque escavado em leito de rio (+)**



Tanque escavado em leito de rio



Tanque escavado fora de leito de rio

Resultados obtidos

Diagnóstico: propostas de diretrizes preliminares

- **Propostas de diretrizes preliminares para aperfeiçoamento do processo de concessão de outorga – Pontos fortes para implementar**
- “Metas de rotina”: **ausência de interação entre os gestores (-)** -> conflitos internos; **visão geral do cumprimento das atividades extras, bem como da discussão e elucidação de dúvidas de cunho técnico pelos gestores (+)**;
- **Capacitação dos gestores: análise heterogênea (-)** -> problemas de gestão; **capacitar os gestores (+)**;
- **Estações de monitoramento: regiões descobertas** -> extrapolação de vazões ou inferência pela vazão instantânea-> **elaborar e aprovar resolução (+)**;

4

Proposta de continuidade da pesquisa

- **Consolidação, revisão e disponibilização do Diagnóstico do processo de concessão de outorga de águas superficiais**
- **Propostas para aperfeiçoamento do processo de concessão de outorga de águas superficiais**
- **Consolidação do fluxo processual de concessão de outorga, considerando a inserção da ferramenta OutorgaLS, da outorga preventiva, do sistema de protocolo *online* para outorga, bem como da experiência na AGERH/ES no fluxo existente**
- **Disponibilização da proposta de minuta de resolução sobre procedimentos e critérios técnicos para outorga da bacia hidrográfica do rio Machado, considerando os critérios utilizados na ferramenta e o fluxo processual proposto**



- **Término da montagem e simulação da rede da UHG do Baixo Machado**
- **Teste da rede de simulação da bacia do rio Machado**
- **Análise dos resultados da simulação e da inserção de novos pedidos de outorga**
- **Verificação e correção dos dados inconsistentes de demanda hídrica (consistência), principalmente das atividades de piscicultura em tanque, a partir dos dados inseridos nos termos de outorga**
- **Consolidação da rede de simulação da bacia hidrográfica do rio Machado**



- **Revisão e disponibilização da Nota técnica da ferramenta**
- **Capacitação dos técnicos no final da pesquisa aplicada para apresentação da ferramenta, diagnóstico e propostas definidas para aperfeiçoamento do processo de concessão de outorga**
- **Apoio no desenvolvimento do sistema *online* de protocolo do processo de concessão de outorga**



Fim

17/05/2019 – Brasília/DF (Ipea)

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Maíra Hilgemberg Alves
Assistente de pesquisa

Cristiane A. Amaro
Pesquisador de Campo II