



PREFEITURA DE

CAMPOS

SECRETARIA MUNICIPAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA

 **Mais
Ciência**

Diagnóstico ambiental de nascentes em distritos de Campos dos Goytacazes – RJ – Morro do Coco (12° distrito) e Santo Eduardo (13° distrito)

Orientador(a): Vicente de Paulo Santos de Oliveira

Bolsista: Maria Eduarda Moço do Espírito Santo

INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE

2020





SUMÁRIO

RESUMO INICIAL	3
OBJETIVOS.....	4
RESULTADOS	4
Extração de coordenadas e dados pluviométricos	4
Saídas de campo	8
Análise físico-química e microbiológica da água	14
Análise da Cobertura Vegetal	16
Educação Ambiental: Participação em eventos	17
Educação ambiental durante a pandemia mundial	20
DIFICULDADES ENCONTRADAS E CONCLUSÃO.....	25
REFERÊNCIAS.....	26
LINKS DE ACESSO AO CURSO REMOTO DESCOBRINDO AS NASCENTES DE CAMPOS DOS GOYTACAZES.....	26
AGRADECIMENTOS	27

RESUMO INICIAL

O município de Campos dos Goytacazes está localizado na região norte do estado do Rio de Janeiro. Historicamente, a região sempre foi alvo da atividade expansionista da agricultura, principalmente no setor sucroalcooleiro. Este trabalho propõe avaliar as condições ambientais das nascentes em distritos de Campos dos Goytacazes-RJ, Morro do Coco e Santo Eduardo, levando em consideração o estado de conservação da área onde se encontram, principalmente no que diz respeito à cobertura vegetal e a qualidade da água. Para avaliação da qualidade de água serão realizadas análises dos seguintes parâmetros: pH, turbidez, condutividade elétrica, STD, OD, temperatura, coliformes totais e termotolerantes. As análises serão realizadas com o apoio do Laboratório de Hidrologia Aplicada – LabHidrA (logística e infraestrutura para saídas de campo) e Laboratório de Monitoramento de Águas da Foz do Rio Paraíba do Sul – LabFoz (análises físico-químicas e microbiológicas), ambos pertencentes ao Polo de Inovação Campos dos Goytacazes (PICG) do IFFluminense. Será realizado um levantamento florístico das arbóreas nativas da região, com o intuito de servir de base também para um plano de recuperação das áreas degradadas. O projeto visa também a elaboração de estimativa de custo de recuperação das áreas onde as nascentes se encontram degradadas, segundo a legislação, para servir de base para uma proposta programa de PSA – Pagamento de Serviços Ambientais no município. A primeira etapa projeto de pesquisa foi realizada nos distritos de Ibitioca, Vila Nova de Campos e Morangaba obtendo-se resultados que indicaram alto grau de degradação nas áreas de nascentes visitadas.

OBJETIVOS

Geral:

Realizar diagnóstico ambiental das nascentes em distritos de Campos dos Goytacazes/RJ.

Específicos:

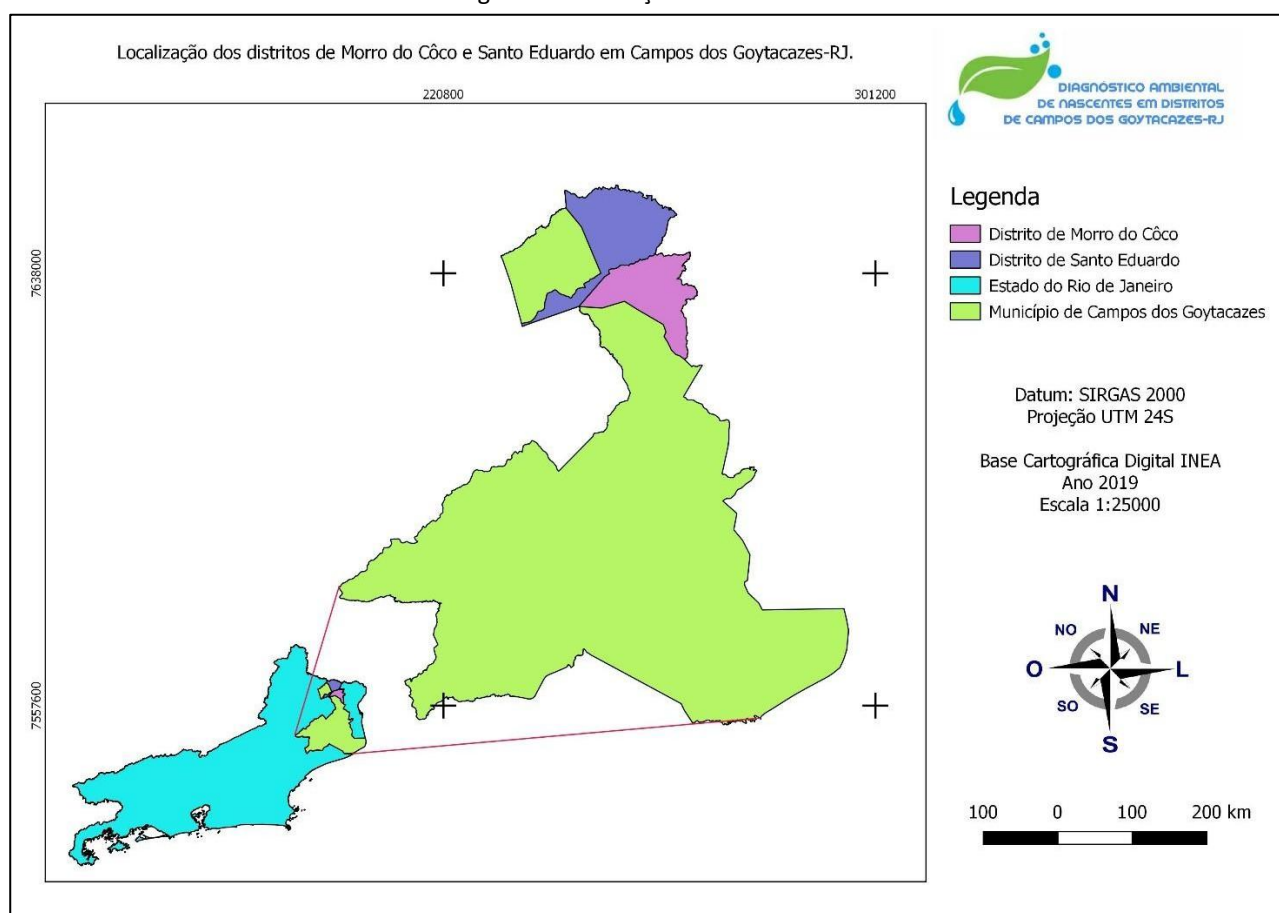
- Extrair os pontos de possíveis nascentes levantadas na Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro, na escala 1:25.000 (BC25_RJ);
- Localizar e validar, através de saídas de campo, as nascentes presentes no distrito e indicadas pelo levantamento da base cartográfica;
- Avaliar a qualidade de água de nascentes encontradas nos distritos de Morro do Coco e Santo Eduardo, a partir de análises físico-químicas e microbiológicas;
- Avaliar as condições ambientais das nascentes pesquisadas quanto ao nível de degradação da sua cobertura vegetal;
- Informar resultados obtidos e realizar educação ambiental por meio de participações em eventos, palestras e cursos;

RESULTADOS

Extração de coordenadas e dados pluviométricos

A área de estudo deste projeto de pesquisa encontra-se no estado do Rio de Janeiro, município de Campos dos Goytacazes, nos distritos de Morro do Coco e Santo Eduardo, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1: Localização da área de estudo.

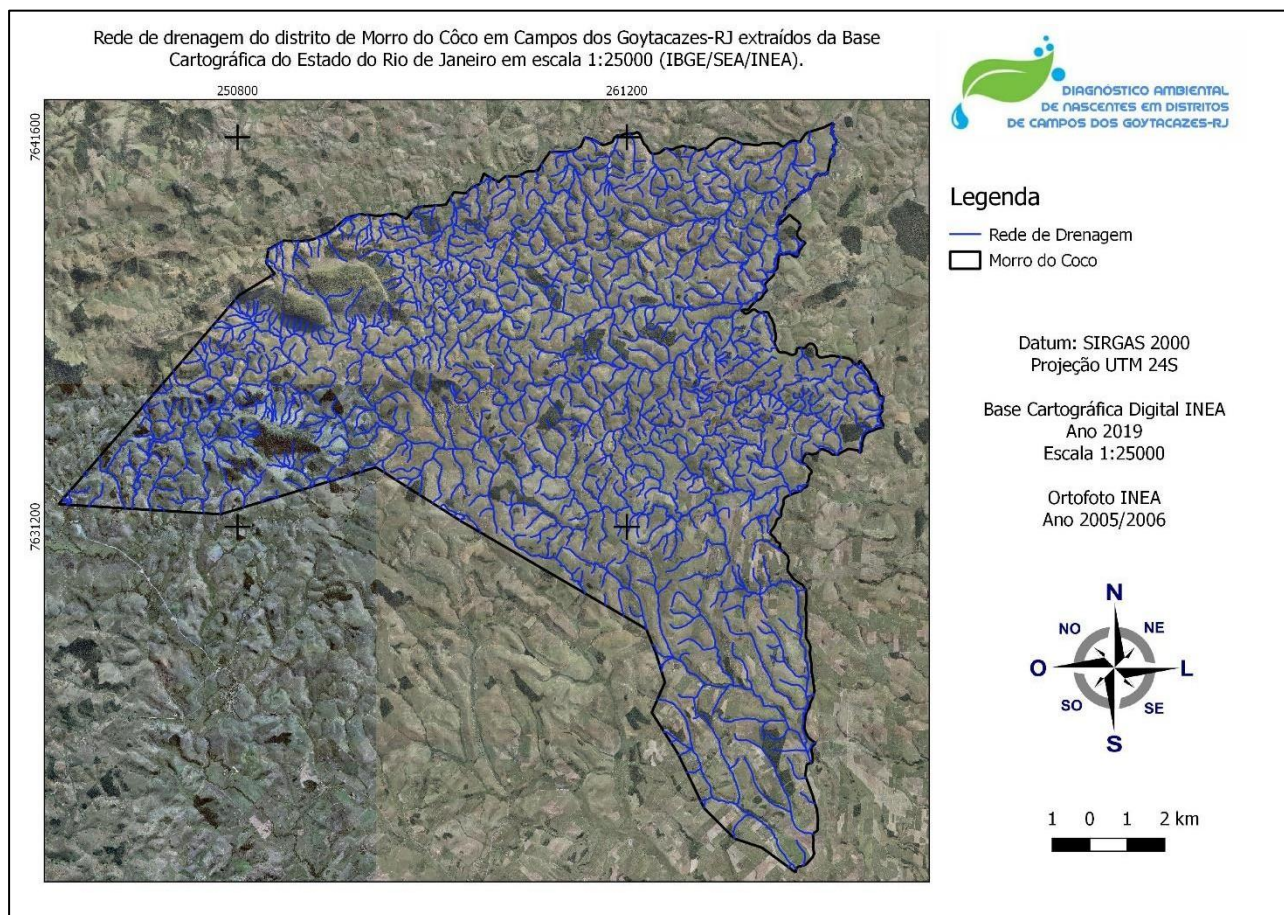


Fonte: Autoria própria.

A partir da base cartográfica disponibilizada no portal GeoINEA, foi possível obter a rede de drenagem de todo o estado do Rio de Janeiro em uma escala de 1:25.000 em formato de *shapefile*, denominada como “HID_Trecho_Drenagem_L_RJ” constituinte da BC25_RJ.

O *shapefile* do trecho de drenagem do Rio de Janeiro foi reduzido ao distrito de Morro do Coco. Pode ser observado na Figura 2 a sobreposição dos dados vetoriais da rede de drenagem sob a ortofoto disponibilizada pelo INEA que retrata a superfície do distrito.

Figura 2: Rede de drenagem do distrito de Morro do Coco extraída da BC25_RJ.

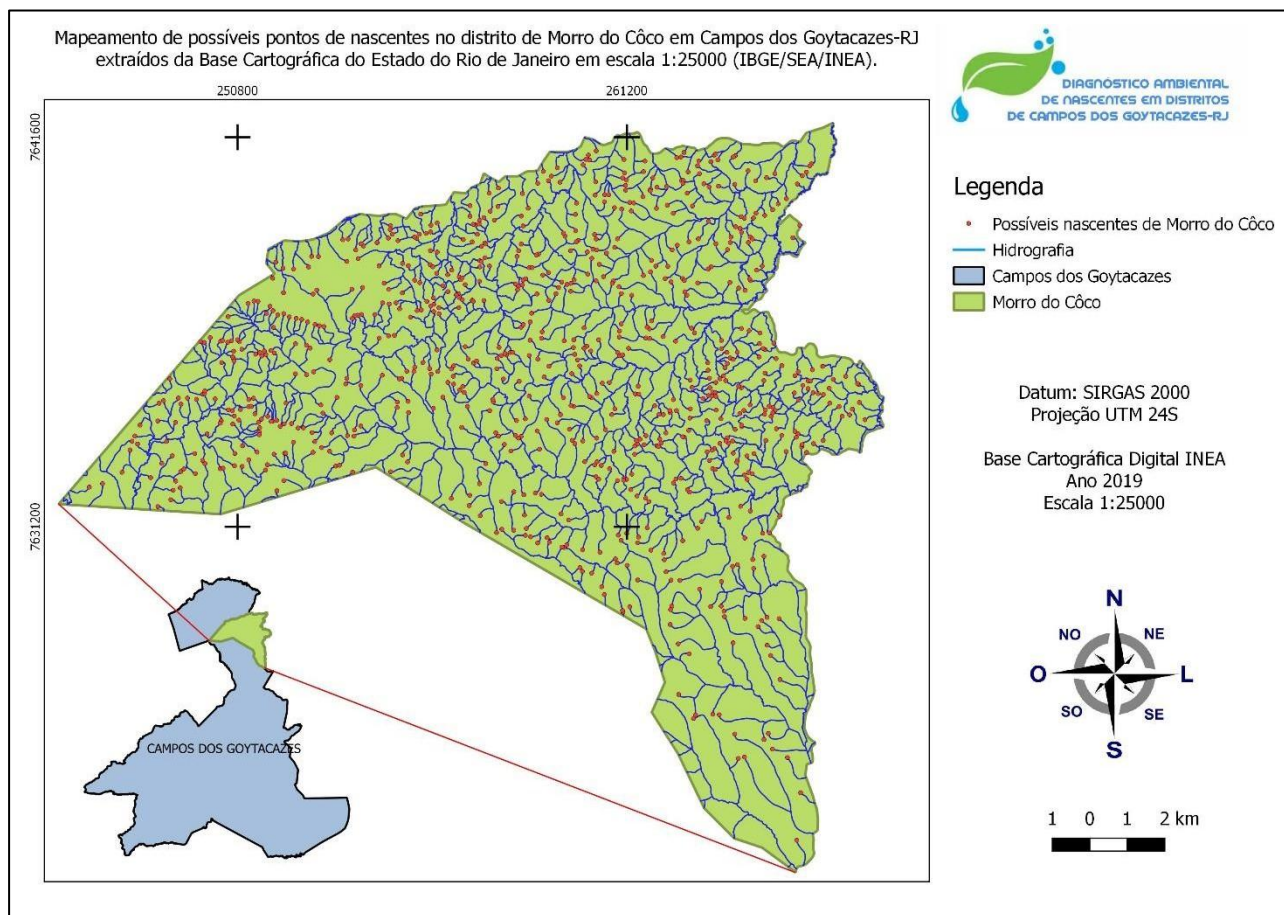


Fonte: Autoria Própria.

Partindo do princípio descrito na lei 12.651/2012, também chamada de “Novo Código Florestal Brasileiro”, no qual define-se a nascente como afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início ao curso d’água, considerou-se que os pontos iniciais dos trechos de drenagem dessa base cartográfica são pontos de possíveis nascentes (BRASIL, 2012).

Sendo assim, os pontos de possíveis nascentes foram extraídos do distrito de Morro do Coco, como pode ser observado na Figura 3. Através do *software* QGIS, aplicando as ferramentas de visualização e geoprocessamento foram obtidos 811 pontos de possíveis nascentes neste distrito.

Figura 3: Pontos de possíveis nascentes do distrito de Morro do Coco extraídos da BC25_RJ.



Fonte: Autoria Própria.

A partir desses pontos foi possível extrair as coordenadas das nascentes para localizá-las e validá-las em saídas de campo. As coordenadas foram importadas para o GPS de fabricante Garmin disponibilizado pelo Polo de Inovação Campos dos Goytacazes.

Para realizar as saídas de campo em período úmido foi necessário monitorar os índices pluviométricos na região pelo Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) de Hidrotelemetria gerido pela Agência Nacional das Águas (ANA), como pode ser observado na Tabela 1. As saídas de campo puderam iniciar-se depois que o índice pluviométrico mensal ultrapassou 70 mm.

Tabela 1: Índice pluviométrico mensal 2007 a 2019 em milímetros (mm) em Campos dos Goytacazes.

Mês/ Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	TOTAL
2019	1.8	107.0	44.2	58.0	161.4	22.6	1.0	-	-	-	-	-	396.0
2018	179.0	98.6	235.0	105.2	82.4	5.0	39.0	67.0	28.8	85.4	170.8	100.4	1096.2
2017	69.8	39.8	75.4	59.0	75.0	29.4	45.2	5.4	7.8	11.4	127.0	137.8	683.0
2016	153.6	38.6	12.6	27.4	14.4	44.6	12.4	27.2	24.6	72.4	148.8	188.0	764.6
2015	0,0	11,0	111,0	26,6	64,8	57,8	4,4	29,4	103,4	43,6	174,0	99,6	725,6
2014	10,0	7,8	68,8	110,2	4,4	35,2	147,4	21,2	12,0	15,2	90,6	35,6	558,4
2013	193,9	9,4	299,7	57,8	34,0	12,0	53,6	82,6	50,2	30,2	194,0	274,4	1291,8
2012	176,6	19,4	83,3	50,0	179,3	59,7	3,9	64,4	23,0	8,8	162,8	38,0	869,2
2011	96,4	40,6	184,4	29,6	20,4	16,3	5,8	20,6	14,8	95,6	102,8	114,3	741,6
2010	0,0	55,7	113,5	97,0	34,6	24,6	54,0	7,6	12,4	95,2	137,8	123,6	756,0
2009	141,2	55,0	128,6	127,6	21,2	53,2	22,4	21,2	37,6	246,7	32,0	140,4	1027,1
2008	241,4	146,5	66,7	245,2	6,2	34,7	13,2	6,6	56,8	74,2	427,7	316,6	1635,8
2007	388,0	13,9	45,2	97,4	121,8	13,0	9,4	5,8	14,5	218,7	191,4	115,6	1234,7

Fonte: UFRRJ (2018).

Saídas de campo

Além do Programa Viva Ciência, o projeto de pesquisa conta com o apoio do Polo de Inovação Campos dos Goytacazes e Comitê do Baixo Paraíba do Sul para infraestrutura, transporte, material de saída de campo e análises físico-química e microbiológica.

Foi realizada uma saída de campo com destino a distrito Morro do Coco com duração de aproximadamente 7 horas no dia 17 de dezembro de 2019 na qual foi possível validar 21 pontos, conforme o Quadro 1. O GPS utilizado para guiar e colher as coordenadas em campo foi configurado para o datum WGS 84 e projeção UTM.

Quadro 1: Informações de coordenadas, presença ou ausência de água e cobertura vegetal dos pontos de Morro do Coco.

Ponto	Coordenada Real	Coordenada Extraída da BC25_RJ	Amostra	Cobertura Vegetal	Observações
1	263821 7626824	-	Amostra 1	Especies Arueira e Pindaíba, plantação de abacaxi, cana-de-açúcar	Acumulo inicial ; dá inicio a curso d'água; Presença de gado
2	-	262580 7626724	Ausência de água	Pastagem	Morro erodido
3	-	263035 7626177	Ausência de água	Pastagem	-
4	-	262862 7627808	Ausência de água	Pastagem	-
5	262791 7628588		Amostra 2	Pastagem; Espécie Embaúba	Acumulo inicial; dá inicio a curso d'água; presença de gado
6	262801 7628875		Amostra 3	Remanescente de vegetação nativa; Espécie Jacarandá	-
7	262652 7629431	-	Amostra 4	Pastagem	Acumulo inicial; presença de gado
8	-	262355 7628591	Ausência de água	Pastagem	-
9	-	262568 7628074	Ausência de água	Pastagem	-
10	-	262246 7629997	Ausência de água	Pastagem	-

11	261231 7630712	-	Amostra 5	Pastagem	Presença de gado
12	-	261194 7631025	Ausência de água	Pastagem	-
13	261019 7631214	-	Amostra 6	Pastagem	Nascente tipo vale; Presença de gado
14	260023 7632523	260023 7632523	Amostra 7	Pastagem	Presença de gado
15	259322 7632784	-	Amostra 8		Acumulo inicial; presença de gado
16	258501 7633200	-	Amostra 9	Bambuzal	Acumulo inicial; presença de gado
17	-	258302 7633568	Ausência de água	Pastagem	
18	-	257622 7634601	Ausência de água	Pastagem	-
19	-		Ausência de água	Pastagem suja	-
20	-		Ausência de água	Pastagem suja	-
21	257628 7634534	257628 7634534	Amostra 10	Pastagem suja	Acumulo inicial; presença de gado

Fonte: Autoria própria.

Aproximadamente 3% do total de pontos identificados base foram visitados. Dos 21 pontos visitados, 10 destes apresentaram afloramento d'água, ou seja, 47,6% dos pontos validados, sendo que apenas 1 nascente foi encontrada no ponto indicada pela base cartográfica (Amostra 10).

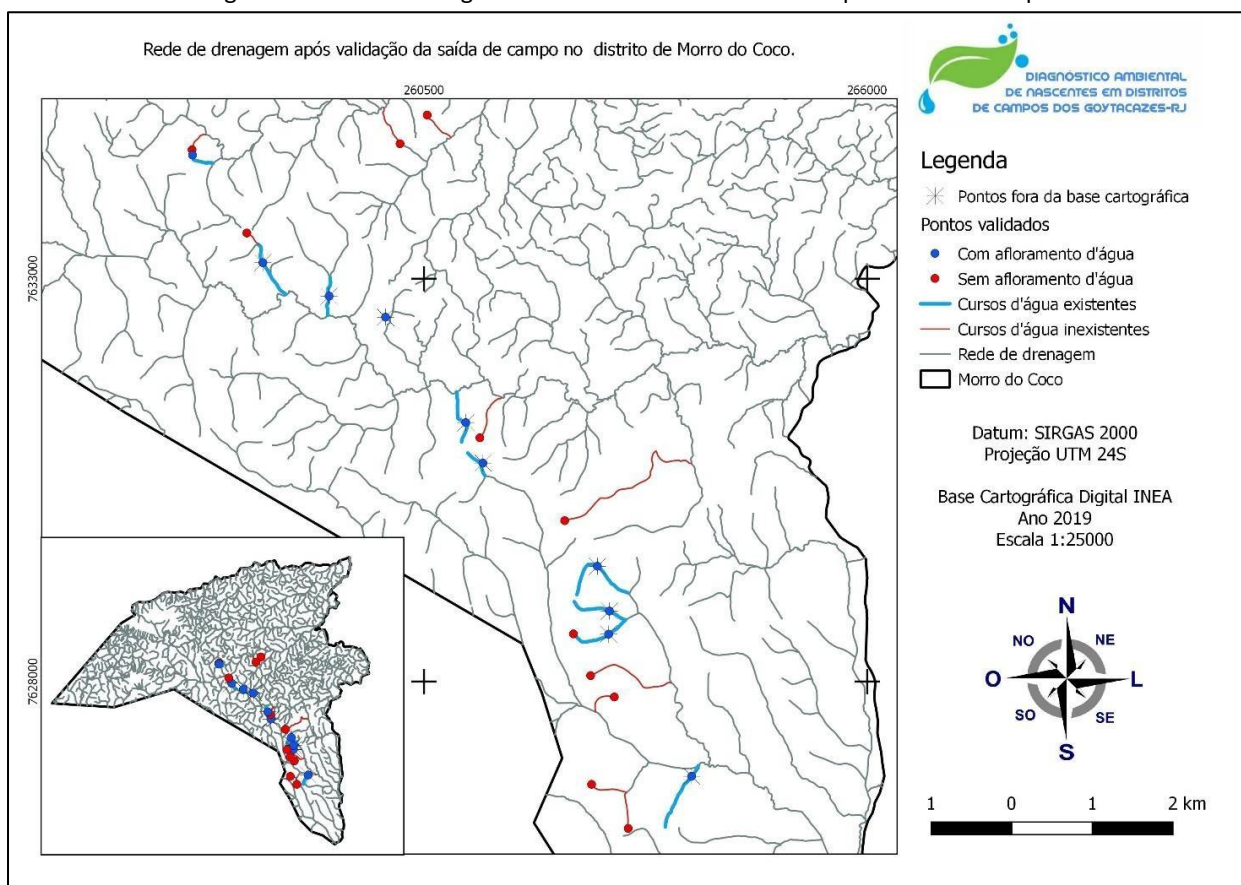
As nascentes com afloramento só foram encontradas a partir da obtenção de informações de moradores da região e análise visual da área, pois o afloramento pode ter sofrido modificações das coordenadas extraídas na base por motivos que serão

abordados mais a frente neste trabalho.

A diminuição do fluxo d'água nas nascentes relaciona-se, dentre outros fatores, à redução do volume de chuva que a cidade vem sofrendo ao longo dos anos. Observa-se que o volume de chuva no mês de realização do trabalho, na tabela 1, está bem abaixo das médias climáticas dos outros anos. Esse é, provavelmente, um dos motivos para que cerca de 52,4% dos pontos de nascentes visitados tivessem ausência d'água.

A Figura 5 mostra a localização dos pontos de nascentes visitados e a inexistência de curso d'água nos trechos que não houveram afloramentos de nascente mesmo em períodos chuvosos.

Figura 5: Rede de drenagem do distrito de Morro do Coco após saída de campo.



Fonte: Autoria própria.

Em cada ponto em que se constatou afloramento superficial houve coleta d'água e registros fotográficos, como pode ser observado no Quadro 2. Além disso, anotou-se

algumas observações e descrição da cobertura vegetal.

Quadro 2: Registros fotográficos, descrição da cobertura vegetal e observações dos pontos com afloramento de água em Morro do Coco.

	
Amostra 1 Cobertura vegetal: Plantação de abacaxi, cana-de-açúcar, espécies Arueira e Pindaíba ao redor. Observações: Nascente com acúmulo inicial, inicia um curso d'água, sinais de pisoteamento de gado.	Amostra 2 Cobertura vegetal: Pastagem com espécie Embaúba ao redor, próximo a um remanescente de vegetação nativa em volta do curso d'água. Observações: encharco no solo, inicia um curso d'água que contribuiu para uma represa.
	

Amostra 3 Cobertura vegetal: Cercada por remanescente de vegetação nativa Observações: encharco no solo, inicia um curso d'água que contribuiu para uma represa.	Amostra 4 Cobertura vegetal: Pastagem Observações: Acúmulo inicial, presença de gado
	
Amostra 5 Cobertura vegetal: pastagem Observações: Nascente em vale com acúmulo inicial e presença de gado.	Amostra 6 Cobertura vegetal: pastagem e vegetação em crescimento Observações: Nascente em vale com acúmulo inicial e presença de gado.
	
Amostra 7 Cobertura vegetal: pastagem Observações: Nascente em vale com acúmulo inicial e presença de gado.	Amostra 8 Cobertura vegetal: pastagem e vegetação em crescimento

	Observações: Escavação artificial para drenagem para 3 represas.
	
Amostra 9 Cobertura vegetal: bambuzal e pastagem Observações: Nascente com acúmulo inicial, localizada na beira da estrada, com cercamento da propriedade e presença de gado.	Amostra 10 Cobertura vegetal: pastagem Observações: Nascente localizada exatamente no ponto indicado pela BC25_R; presença de gado e acúmulo inicial.

Fonte: autora.

Análise físico-química e microbiológica da água

Na saída de campo foram coletadas 10 amostras de água dos pontos que ocorreram afloramento d'água, os resultados da análise físico-química e microbiológica estão apresentadas no Quadro 3.

Quadro 2: Resultado das análises físico-química e microbiológica das nascentes validadas em Morro do Coco.

Ensaio	pH	Turbidez NTU	C.E. $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$	STD $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	OD $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	Temp. $^{\circ}\text{C}$	Coliformes Totais/NMP	Coliformes Termotolerantes/NMP
1	5,72	3,49	175,62		3,42	18,00	-	-
2	5,70	3,07	175,53				-	-
3	5,69	3,07	175,49				-	-
Amostra 1	5,70	3,21	175,55	96,55	3,42	18,00	>2419,6	8,5
1	6,16	2,78	85,39				-	-
2	6,13	2,75	85,36		3,53	17,90	-	-
3	6,11	2,73	85,37				-	-

Amos- tra 2	6,13	2,75	85,37	46,96	3,53	17,90	>2419,6	88,8
1	6,17	146,00	118,22				-	-
2	6,16	121,00	117,92		2,51	19,30	-	-
3	6,16	110,00	117,69				-	-
Amos- tra 3	6,16	125,67	117,94	64,87	2,51	19,30	>2419,6	365,4
1	7,14	67,00	77,47		4,03	19,70	-	-
2	7,10	66,90	77,56		4,18		-	-
3	7,09	67,00	77,64				-	-
Amos- tra 4	7,11	66,97	77,56	42,66	4,11	19,70	>2419,6	104,6
1	7,00	67,80	132,00		4,21	20,20	-	-
2	6,97	63,20	132,39				-	-
3	6,96	84,80	132,48				-	-
Amos- tra 5	6,98	71,93	132,29	72,76	4,21	20,20	>2419,6	172,5
1	5,01	293,00	324,80		0,34	20,00	-	-
2	4,98	292,00	323,80				-	-
3	4,96	291,00	322,80				-	-
Amos- tra 6	4,98	292,00	323,80	178,09	0,34	20,00	>2419,6	24,7
1	7,20	38,10	174,93		1,51	20,40	-	-
2	7,16	38,40	174,99				-	-
3	7,13	38,20	175,06				-	-
Amos- tra 7	7,16	38,23	174,99	96,25	1,51	20,40	>2419,6	12,2
1	7,04	34,40	374,70		3,38	20,60	-	-
2	6,93	34,30	374,20				-	-
3	6,93	34,30	373,90				-	-
Amos- tra 8	6,97	34,33	374,27	205,85	3,38	20,60	>2419,6	29,2
1	6,59	42,40	350,80		0,45	20,20	-	-
2	6,57	42,70	352,20				-	-
3	6,56	42,80	352,60				-	-
Amos- tra 9	6,57	42,63	351,87	193,53	0,45	20,20	>2419,6	1986,3
1	7,63	62,00	284,70		3,53	20,30	-	-
2	7,58	58,80	285,10				-	-
3	7,56	58,80	285,20				-	-
Amos- tra 10	7,59	59,87	285,00	156,75	3,53	20,30	>2419,6	>2419,6

Na tabela 02, pode-se perceber que alguns resultados não estão condizentes com limites delimitados pela resolução CONAMA 357/05. O pH das amostras 1 e 6 estão abaixo dos limites estabelecidos pela resolução, que é de 6,0 a 9,0 na classe 1 e 2, no que se define como uma água com um teor de acidez elevado.

A turbidez, nas amostras 4 e 5, está acima do limite delimitado para a classe 1, que é de até 40 Unidades Nefelométrica de Turbidez (UNT) e nas amostras 3 e 6, obteve-se um resultado que ultrapassa os limites impostos pelas duas classes, que na classe 2 é de até 100 (UNT), o que indica um grau excedente de sedimentos, ocasionando a interferência na passagem de luz (FUNASA, 2014, p. 19).

No que se diz respeito aos Sólidos Totais Dissolvidos (STD), todas as amostras estão com os seus respectivos valores dentro dos limites estabelecidos.

O oxigênio dissolvido (OD) em todas as amostras deram abaixo de limite exercido pela resolução, que é de acima de 6 mg/L na classe 1 e 5 mg/L na classe 2. As amostras 1,2,3 e 8 deram abaixo do limite de 4 mg/L na classe 3 enquanto as amostras 6 e 7 foram abaixo de limite de 2 mg/L na classe 4, podendo assim, indicar um interferente negativo para a biota anaeróbia aquática (FUNASA, 2014, p. 25).

No parâmetro microbiológico de extrema importância que é o de coliformes termo-tolerantes, a amostra 3 está fora dos padrões relacionados a classe 1 e as amostras 9 e 10, está fora de ambas as classes, que delimitam valores abaixo de 200 em 100 mL na classe 1 e 1000 em 100 mL na classe 2, representando, o indício de poluição por agentes patogênicos que podem estar presentes nas mesmas (FUNASA, 2014, p. 108). Já os parâmetros de Coliformes Totais são abrangidos nas análises relacionadas ao laboratório em questão, mas não tem seus valores de máximos ou mínimos definidos pela resolução CONAMA 357/05.

Análise da Cobertura Vegetal

Os pontos de possíveis nascentes visitados no distrito de Vila Nova possuíam vegetação composta por pastagem, plantação de culturas, espécie exóticas e remanescentes de vegetação nativa, com a quantidade descrita no Quadro 4 a seguir.

Quadro 3: Tipos de cobertura vegetal encontradas nos pontos visitados no distrito de Morro do Coco.

Cobertura vegetal	Número de pontos
Pastagem	16
Plantação de culturas (abacaxi e cana-de-açúcar)	1
Bambuzal	1
Remanescente de vegetação nativa	2

Fonte: Autora.

Nota-se que 76,2% da cobertura dos pontos é pastagem. O agravamento desse tipo de cobertura é que ele é plantado para receber animais que se alimentam no local, causando a compactação do solo pelo pisoteamento e assim impermeabilizando o solo, um dos fatores de perturbação nas nascentes segundo Felipe, Pereira e Magalhães Junior (2009). Além disso, esses animais defecam na área causando a contaminação da água.

A plantação de culturas e rearboreização com espécies exóticas também é prejudicial porque afetam a biodiversidade da área e até a vazão das nascentes. Apenas em um ponto de possível nascente possuía vegetação nativa. Lima (2008) lista a ausência dessa vegetação como um dos principais impactos negativos nas nascentes. Tal resultado também corrobora para o desaparecimento das mesmas.

Educação Ambiental: Participação em eventos

A educação ambiental alcançou a população local por meio da participação em eventos em locais públicos como a VIII Semana Nacional de Ciência e Tecnologia que ocorreu no Jardim São Benedito no dia 26 de outubro de 2019, como pode ser visto na figura 5. Para este tipo de evento é necessário ter um material didático e informativo para conscientizar o público de forma lúdica, com essa finalidade foi confeccionada a maquete comparativa de nascentes, demonstrada na figura 6.

Figura 5: Participação na VIII Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.



Fonte: Autoria própria.

Figura 6: Maquete comparativa utilizada na Educação Ambiental



Fonte: Autoria própria.

Também houve participação na forma de apresentação oral no evento XI Mostra de Extensão IFF UFF UENF com o tema "Bioeconomia: Diversidade e Riqueza para o Desenvolvimento Sustentável" no dia 24 de outubro de 2019, conforme pode ser visto na Figura 7.

Figura 7: Participação na XI Mostra de Extensão IFF UFF UENF

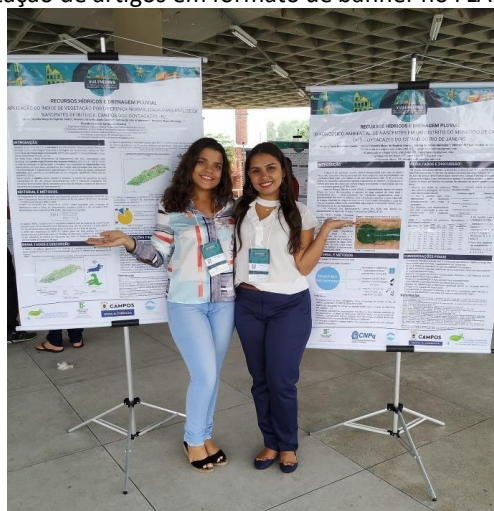


Fonte: Autoria própria.

Além disso, dois artigos científicos foram apresentados e publicados no Fórum La-tino-Americano de Engenharia e Sustentabilidade - FLAES em conjunto com o Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Ambiental - ENEEAmb sediado em 2019 pela cidade de João Pessoa, na Universidade Federal da Paraíba - UFPB, entre os dias 22 a 26 de julho, como pode ser visto na Figura 8. Os títulos são: “Diagnóstico ambiental de nascentes em um distrito do município de Campos dos Goytacazes do estado do Rio de Janeiro” e “Aplicação do índice de vegetação por diferença normalizada para análise de nascentes de Ibitioca, Campos dos Goytacazes – RJ”.

F

Figura 8 : Apresentação de artigos em formato de banner no FLAES/ENEEAmb.



Fonte: Autoria própria.

Educação ambiental durante a pandemia mundial

Com a situação imposta pelo afastamento social devido à pandemia mundial que se iniciou em março de 2020, se tornou inviável executar as atividades do planejamento inicial do projeto, como realizar as saídas de campo planejadas para Morro do Coco e Santo Eduardo. Visto que para realizar uma saída de campo se faz necessário reunir a equipe (sendo estes: motorista, professor orientador e 2 bolsistas), agendar e mobilizar um transporte, bem como utilizar o laboratório LabFoz do Polo de Inovação Campos dos Goytacazes junto aos técnicos e bolsistas da Instituição para realizar as análises físico-química e microbiológica da água coletada. Logo, para assegurar a saúde da equipe, essas atividades foram paralisadas.

Sendo assim, focou-se na elaboração de produções acadêmicas, atividade que pôde ser realizada à distância no formato de home office. Foi elaborado e submetido o trabalho “Educação Ambiental como instrumento de sensibilização à preservação de nascentes em distritos de Campos dos Goytacazes-RJ” para a revista Cadernos de Extensão do Instituto Federal Fluminense, a qual avaliou e aceitou o artigo científico para sua nova edição de volume 4, número 1, publicada em 16 de setembro de 2020. O artigo científico encontra-se nas páginas 97 a 126 da Revista e pode ser acessado digitalmente pelo endereço:

<http://essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/cadernos_de_extensao/article/view/15408>

Além disso, está sendo produzido o Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Ambiental no Instituto Federal Fluminense Campus Campos Guarus da bolsista Maria Eduarda Moço do Espírito Santo como forma de divulgação dos resultados do projeto. O trabalho é intitulado como: “Aplicação de Análise Multicritério para determinação de áreas propensas à ocorrências de nascentes no distrito de Ibitioca de Campos dos Goytacazes” o qual tem objetivo de realizar uma análise multicritério para determinar áreas propensas à ocorrência de nascentes, relacionando a rede de drenagem da base cartográfica do Rio de Janeiro com as características fisiográficas do distrito de Ibitioca em Campos dos Goytacazes/RJ.

Como não houveram dispositivos e medicamentos capazes de controlar a disseminação e combater o corona vírus, e, portanto, não houve estimativa para o retorno das atividades, tornou-se mais adequado substituir as saídas de campo e análises aos distritos pelas atividades de Educação Ambiental, adicionando como

atividade complementar um curso remoto sobre nascentes.

No que tange a Educação Ambiental nas metas propostas, em abril de 2020 o professor orientador junto aos bolsistas deste projeto submeteram ao edital nº 49/2020 do Instituto Federal Fluminense “Chamada interna de apoio a projetos de pesquisa de extensão, arte e cultura, educação física e esportes, pesquisa e inovação para o enfrentamento da emergência de saúde pública decorrente do corona vírus (COVID 19)”, o projeto intitulado “Curso Remoto – Descobrindo as Nascentes de Campos dos Goytacazes” com o objetivo de desenvolver um curso remoto a partir das atividades desenvolvidas no âmbito deste projeto de pesquisa e extensão. O projeto foi aprovado pela Instituição e o curso foi desenvolvido e ministrado para 506 cursistas que se inscreveram por meio de formulário online.

Primeiramente foi realizado uma campanha de divulgação utilizando flyers de divulgação (Figuras 9 e 10) nas redes sociais, principalmente pela página do Facebook do Projeto Nascentes (@nascentesdecampos) que continha todas as informações do curso, assim como pelo WhatsApp, Instagram e via e-mail.

Figura 9: *Flyer* de divulgação do Curso Remoto Nascentes.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 10: Flyer de divulgação da programação do Curso Remoto Nascentes.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE NASCENTES EM DISTRITOS DE CAMPOS DOS GOYTACAZES-RJ

CURSO NASCENTES

PROGRAMAÇÃO

Inscrições via formulário online até 15/05.

Certificado para inscritos que obtiverem aproveitamento acima de 60%.
Curso online transmitido pelo canal "**Nascentes Campos**" no Youtube.
Acesse a página do Facebook @**nascentesdecampos** para mais informações.

Oficina 1 **18/05**
Introdução ao tema Nascentes, a função do Comitê de Bacias e apresentação do Projeto de Pesquisa e Extensão.
Vicente de Paulo - Pró-Reitor IF Fluminense

25/05 **Oficina 2**
Utilização do geoprocessamento no diagnóstico ambiental das nascentes.
Leonardo Campanelli - Biólogo do INEA-RJ

Oficina 3 **01/06**
Saídas de campo: como são diagnosticadas as nascentes na prática.
Maria Eduarda Moço - Cursando Engenharia Ambiental (IFF)

08/06 **Oficina 4**
Avaliação da qualidade da água de nascentes.
Gabriel Menezes - Cursando Ciências da Natureza (IFF)

Oficina 5 **15/06**
Resultados do projeto de pesquisa e extensão: Diagnóstico ambiental das nascentes de Campos dos Goytacazes - RJ.
Integrantes do Projeto de Pesquisa e Extensão

22/06 **Oficina 6**
Mata ciliar e recuperação de nascentes.
Leandro Barreto - Tecnólogo em Agroindústria

INSTITUTO FEDERAL Fluminense

Fonte: Autoria Própria.

O curso remoto constituiu-se em 6 oficinas e 1 live de encerramento que foram disponibilizados semanalmente pela plataforma do Youtube de forma livre e gratuita durante o período de 18/05/2020 à 30/06/2020. Como forma de avaliação do aproveitamento dos inscritos, a cada oficina apresentada, os inscritos recebiam via e-mail um teste de avaliação elaborado pelo Coordenador do Curso, Vicente de Oliveira, com o prazo de 7 dias para resposta.

Cada oficina abordou um assunto específico em relação ao tema, sendo estas:

- Oficina 1

A primeira oficina além de realizar uma apresentação do curso, foi dividida em 3 partes ministradas pelo Professor Vicente de Paulo Santos de Oliveira: a parte 1 foi uma introdução ao tema Recursos Hídricos com fundamentos teóricos, a parte 2 apresentou o Comitê do Baixo Paraíba do Sul e do Itabapoana destacando sua função e importância e a parte 3 se aprofundou nos aspectos fundamentais específicos das nascentes.

- Oficina 2

A oficina 2 foi dividida em 2 partes: a parte 1 ministrada pelo Professor Vicente Oliveira apresentou conceitos básicos sobre Geoprocessamento, SIG e Cartografia Digital enquanto a parte 2 foi ministrada pelo Professor Leonardo Bernardo Campanelli que apresentou a aplicação do uso do QGIS na localização de nascentes e delimitação de bacias hidrográficas.

- Oficina 3

A oficina 3 foi ministrada pela bolsista Maria Eduarda Moço do Espírito Santo apresentou detalhadamente como ocorrem as saídas de campo voltadas para localização, validação e análise ambiental das nascentes. Apresentando junto aos resultados do projeto: desde o planejamento da saída, os cuidados necessários, procedimentos, dificuldades encontradas durante a saída e destacou importância do trabalho em campo e a interação entre comunidade local e a pesquisa científica.

- Oficina 4

A oficina 4 foi dividida em 2 partes: a parte 1 foi ministrada pelo bolsista Gabriel da Glória Menezes o qual fez um detalhamento do procedimento de análise da água das nascentes com a análise físico-química e microbiológica, explanando cada parâmetro analisado no LabFoz do Polo de Inovação do IFFluminense bem como a interpretação destes em relação à qualidade da nascente. Já a parte 2 foi ministrada pelo Professor Prof.

Thiago Moreira o qual descreveu a metodologia do uso de cromatografia de íons em análises de água de nascentes.

- Oficina 5

A oficina 5 foi dividida em 2 partes: a primeira foi ministrada pelo Professor Vicente Oliveira que apresentou os principais resultados do projeto Nascentes no que diz respeito a identificação das nascentes, avaliação da qualidade de água, avaliação da cobertura vegetal e Formação de Recursos Humanos. Enquanto a segunda parte foi ministrada pela bolsista Maria Eduarda Moço a qual descreveu os principais resultados do projeto Nascentes no que diz respeito a Educação Ambiental: participações em eventos, palestras educacionais e produções acadêmicas.

- Oficina 6

A oficina 6 foi dividida em 3 partes: na parte 1, ministrada pelo Tecnólogo em Agroindústria, Leandro Barreto da Silva, foi apresentado a parte teórica sobre Mata Ciliar, produção de Mudas e recuperação de áreas de APP. Na parte 2, Leandro Barreto faz uma demonstração com maquete para simular efeito das chuvas em áreas com vegetação nativa e sem proteção, faz apresentação do plantio de vegetação nativa como meio de recuperação, a mata ciliar cultivada no Polo de Inovação Campos dos Goytacazes do IFFluminense com espécies nativas, minhocário e Viveiro de Produção de Mudas. Já na parte 3, Mauri Lima Filho, Doutor de Produção Vegetal e Especialista em Agroecologia, descreve um sistema agroflorestal no seu sítio com detalhamento das espécies nativas e comerciais usadas. Paulo Henrique do Prado, Gerente do Sítio Panorama II em Varre Sai, apresenta a localidade e informações sobre as nascentes da propriedade.

Além das oficinas e vídeos de apresentação do curso, o Coordenador do Curso Remoto estimulou os inscritos a enviarem vídeos contando experiências relativas ao tema, de forma a aprimorar a interação com os inscritos, realizar uma troca de experiências e ampliar os conhecimentos de todos os envolvidos.

O curso teve ao total 34 vídeos sendo 14 destes enviados pelos inscritos relatando suas experiências. Dos 506 inscritos, 150 alunos obtiveram um aproveitamento maior que 60% nos testes de avaliação, sendo assim, estes receberam

um certificado pelo IFF com carga horária total de 32h.

Além da grande interação dos inscritos, foi possível observar que o curso remoto proporcionou uma abrangência do público alcançado de todas práticas de Educação Ambiental desenvolvidas no projeto, pois houveram inscritos de todas as regiões do país. Dessa forma, o curso a distância demonstrou uma grande vantagem pois foi possível proporcionar conhecimentos específicos sobre o tema respeitando o afastamento social, o qual foi imprescindível no momento da pandemia.

DIFICULDADES ENCONTRADAS E CONCLUSÃO

Além de fatores ambientais e humanos que dificultam a saída como altas temperaturas, relevo e demanda de esforços físicos, que são inevitáveis, a dificuldade de agendar transporte acabou limitando as saídas de campo. Também ocorreu a falta de insumos no laboratório para realização de análises microbiológicas.

Durante a pandemia mundial não foi possível realizar as saídas de campo devido ao risco de transmissão do corona vírus (COVID 19). Entretanto, foram encontradas soluções para dar andamento no projeto como as produções acadêmicas e o curso remoto e a resposta do público alcançado foi muito satisfatória.

Embora tenha encontrado dificuldades que demandaram alterações nas metas e no planejamento inicial, o projeto alcançou seus objetivos principais, logo, a possibilidade de dar continuidade no mesmo ficará para ser avaliada futuramente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.651, 25 de maio de 2012. **Institui o novo código florestal brasileiro.**

Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília: 2012.

FELIPPE, M.; PEREIRA, A.; MAGALHÃES JUNIOR, A. **Consequências da ocupação urbana na dinâmica das nascentes em Belo Horizonte-MG.** . In: VI ENCONTRO NACIONAL SOBRE MIGRAÇÕES. Belo Horizonte: ABEP, 2009.

FUNASA. **Manual de Controle da Qualidade da Água para Técnicos que Trabalham em ETAS.** Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manualcont_quali_agua_tecnicos_trab_emetas.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2018.

LIMA, W. DE P. **Hidrologia florestal aplicada ao manejo de bacias hidrográficas.** 2. ed. Piracicaba: USP, 2008.

SNIRH. **Sistema Hidro - Telemetria.** Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/hidrotelemetria/Mapa.aspx>>. Acesso em: 01/02/2020.

UFRRJ. **Precipitação pluviométrica.** Disponível em <<http://campuscg.urfrj.br/precipitacao-pluviometrica/>>. Acesso em 01/06/2019.

LINKS DE ACESSO AO CURSO REMOTO DESCOBRINDO AS NASCENTES DE CAMPOS DOS GOYTACAZES

- Apresentação do Curso - <https://youtu.be/4SDvH1r97Qw>
- Oficina 1 (parte 1) – Água no Mundo - <https://youtu.be/ITkUvMulNgY>
- Oficina 1 (parte 2) – Comitê Baixo Paraíbado Sul e do Itabapoana - <https://youtu.be/OYuzvzXOT8>
- Oficina 1 (parte 3) – Nascentes - https://youtu.be/3_M8yFp81K4
- Oficina 2 (parte 1) – Geoprocessamento - <https://www.youtube.com/watch?v=d9g9n7LkXxo&t=1093s>
- Oficina 2 (parte 2) – Geoprocessamento QGIS <https://www.youtube.com/watch?v=XQclxsgHA3U&t=1693s>
- Oficina 3 – Saídas de Campo <https://youtu.be/60492sVXGOc>

- Oficina 4 (Parte 1) – Avaliação da qualidade da água - <https://www.youtube.com/watch?v=PeVpyVSHRTo>
- Oficina 4 (parte 2) – Análises de água - <https://www.youtube.com/watch?v=7KNQliYcoog&t=1611s>
- Oficina 5 (parte 1) – Resultados - <https://www.youtube.com/watch?v=-7K3WEVu-ig&t=2025s>
- Oficina 5 (parte 2) – Resultados – Educação Ambiental - <https://www.youtube.com/watch?v=9JN1BWjnsBE&t=2006s>
- Oficina 6 (parte 1) – Mata ciliar e recuperação de nascentes - https://www.youtube.com/watch?v=Ns0V_RqWTts&t=1484s
- Oficina 6 (parte 2) – Mata ciliar e recuperação de nascentes - <https://www.youtube.com/watch?v=VTy2qinYyw>
- Oficina 6 (parte 3) - Mata ciliar e recuperação de nascentes - Sistema AgroFlorestal <https://www.youtube.com/watch?v=dnscabvx3P4>
- Live de Encerramento <https://www.youtube.com/watch?v=pUYZ852Kktw&t=1748s>

23

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa Viva Ciência da Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes por tornar este projeto de pesquisa e extensão possível ao proporcionar apoio financeiro e técnico, bem como a disponibilidade da equipe envolvida na gestão do Viva Ciência, sempre disposta a auxiliar e orientar nas questões necessárias. Também agradecemos o apoio e infraestrutura do Polo de Inovação Campos dos Goytacazes – IFFlumi-nense, ao Comitê do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana e ao Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Por fim, agradecemos o esforço e dedicação de toda a equipe: professor orientador, bolsistas e servidores das Instituições envolvidas.