

ANÁLISE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO POTENGI A PARTIR DA PERCEPÇÃO E COR DA ÁGUA, COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Anderson Flávio Silva de Queiroz (1), Adalfran Herbert de Melo Silveira (2), Alana Gleise Dantas da Silva de Moura (3), Silenildo Rafael Lopes (4), Fernando Moreira da Silva (5)

¹ Pesquisador – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – greuc@hotmail.com

² Pesquisador – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – adalfran_vl@hotmail.com

³ Docente da Escola Estadual Mauricio Freire - alanagleise@bol.com.br

⁴ Docente da Escola Estadual Mauricio Freire - silenildo.bio@hotmail.com

⁵ Docente do Departamento de Geografia– Universidade Federal do Rio Grande do Norte - fmoreyra@ufrnet.br

RESUMO

A água apresenta recursos ricos em minerais e vivos onde são necessários para humanidade. Desse modo, os ambientes aquáticos que são habitat de muitos organismos comportam uma alta diversidade de espécies ficaram vulneráveis ao impacto das atividades antropogênicas. O presente trabalho consiste na análise da qualidade das águas no Rio Potengi, no município de São Paulo do Potengi, por alunos da E.E Mauricio Freire em prol de uma questão ambiental e social. Diante essa situação, fez-se mister analisar a variável cor da água em quatro locais selecionados. Como metodologia utilizou-se a aplicação de questionários com critérios de classificação do parâmetro conforme a percepção de cada aluno sobre o nível da cor, adaptada a partir da proposta de Branco, 2004, aplicado ao teorema de Bayes. O local em voga é bastante afetado pelas ações antropogênicas, possuindo em suas margens diversas atividades nocivas, onde interferem diretamente na variável em estudo. Estas ações acabam afetando a vida aquática do lugar, levando a morte de peixes, vegetação e todo o ecossistema presente o qual necessita de oxigênio para sobreviver. Por fim, com base nos estudos os resultados comprovam grandes impactos ocasionados pelas diversas atividades antrópicas, principalmente nos locais onde possuem a presença de matéria orgânica e que a metodologia aplicada, a Teorema de Bayes transformou os dados coletados pelos os alunos, os quais podiam conter incertezas (estimados intuitivamente) em valores concisos, reais, sem inseguranças ou dúvidas.

Palavras-chaves: Rio Potengi, Poluição, Lógica bayeseana.

INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Norte, apesar da grande diversidade, os ecossistemas aquáticos encontram-se ameaçados por atividades da agroindústria pela aquicultura, as quais são de grande importância econômica na região. A perda da qualidade de água prejudica o seu uso para diversos fins, dentre eles o doméstico, irrigação, lazer, aquicultura e outros, promovendo graves consequências para biota aquática e a saúde pública. Neste panorama, investigações voltadas à qualidade da água são de importância vital para o desenvolvimento socioeconômico do Estado. (ALVES et al., 2006).

O crescente processo de degradação ambiental, a partir de então, desencadeou altos níveis de poluição industrial e contaminação de recursos hídricos, afetando diretamente a qualidade de vida da população em geral. Em relação aos recursos hídricos, os principais

problemas recorrentes estão associados à super exploração dos corpos d'água e à sua contaminação. (COSTA, 2008).

Em vista deste cenário, tem-se observado a crescente necessidade de se avaliar e monitorar as alterações ambientais e seus efeitos sobre os recursos hídricos, principalmente no que se refere ao desenvolvimento de metodologias usadas como instrumentos que medem a “saúde” de um ecossistema aquático. (RODRIGUES, 2008).

De acordo com Costa, 2008, a água é fundamental para a manutenção da vida e os $1,36 \times 10^{18} \text{ m}^3$ disponíveis existentes na terra está distribuída no nosso planeta sendo 97% de água do mar, 2,2% na forma geleira e 0,8% de água doce. Desta pequena fração de 0,8%, 97% são subterrâneas, sendo apenas 3% na forma de água superficial. Este valor ressalta a grande importância de se preservar os recursos hídricos na terra e de se evitar a contaminação da pequena fração mais facilmente disponível.

Segundo o Jornal Tribuna do Norte, 2014, o Rio Potengi é o principal rio do Rio Grande do Norte. Seu estuário, que desemboca no litoral de Natal, logo foi descoberto pelos primeiros colonizadores portugueses, no século XVI, que o utilizaram para adentrar o território com suas embarcações. Denominaram-no "Rio Grande", por seu vasto leito e extensão, sendo a origem do nome da então Capitania do Rio Grande.

De acordo com o Jornal citado a cima, 2014, sua nascente está localizada no município de Cerro Corá, no interior do estado, até o seu deságue Natal. Na capital do estado, marca a divisão entre a região norte e o restante da cidade.

A Utilização de índices de qualidade da água tem crescido ao longo dos últimos anos, devido à sua aplicabilidade em transmitir informações sobre o grau de poluição de mananciais utilizados pela comunidade (BENETTI & BIDONE, 2001). Este índice tornou-se uma importante ferramenta para a avaliação da qualidade das águas de diversos pontos de rios e lagos.

Tendo como base na metodologia de Branco (1993), o presente trabalho foi confeccionado. E atrelado a este, utilizou-se o teorema de Bayes, que de acordo com Figueira, Deliberal (2013) relatam que este relaciona informações, com a probabilidade de ocorrência, para gerar uma nova probabilidade quando os fatos acontecem de maneira relacionada ou são dependentes. Também é importante ressaltar que essas probabilidades podem e devem ser revistas à medida que são observados novos fatos que podem alterar a probabilidade de cada um dos acontecimentos envolvidos (SILVER, 2013).

O teorema de Bayes utiliza incertezas, ou seja, é alimentado por meio de probabilidades que podem ser estimadas ou sugeridas. Contudo, este método trabalha

primeiramente com informações prévias, dessa forma, ao obter novas informações aplica-se o teorema e alcançam-se as probabilidades posteriores (SILVER, 2013).

Silver (2013 Figueira, Deliberal) complementa que um problema grave é que nem sempre são mostradas as incertezas de um cálculo, levando as pessoas a pensarem que o número bruto é o valor real e ele acontecerá desta maneira, mas na verdade não e, o Teorema de Bayes prova isto.

Ressalta-se que, o teorema de Bayes é bastante utilizado por profissionais da saúde, principalmente os atrelados aos problemas psicológicos, pois segundo Michaeli (2007 *apud* Figueira, Deliberal, 2013) estes trabalham com incertezas condicionais computadas explicitamente, não estimadas intuitivamente, porque ao estimar-se intuitivamente, as crenças podem levar ao erro.

Portanto, em situações de decisão é altamente recomendável o uso do teorema de Bayes, pois ele contribui para geração do cenário em conjunto com as probabilidades. E até o presente momento não visualizou a utilização de tal metodologia atrelada com análise da qualidade da água, expondo assim a importância do presente trabalho.

Diante do exposto, o presente trabalho visa analisar o nível de qualidade da água em trechos do rio Potengi, situado no município de São Paulo do Potengi/RN tendo como base a método proposto por Branco (2004) e o Teorema de Bayes.

METODOLOGIA

A elaboração do presente trabalho perpassou por quatro etapas, as quais serão descritas a seguir.

1º etapa: Pesquisa bibliográfica sobre a temática “cor”.

2º etapa: Verificação da existência da cor da água em quatro locais ao longo do rio Potengi nos dias 12 de janeiro de 2016 (período seco – verão) e 03 de abril de 2016 (período chuvoso – inverno), os quais são elencados no Quadro1, todos situados no município de São Paulo do Potengi/RN e espacializados na Figura 1.

Ponto	Local
Ponto P1	Rio Potengi na Comunidade Curicaca/Zona rural
Ponto P2	Rio Potengi na Barragem Campo Grande/ Zona urbana
Ponto P3	Rio Potengi no Bairro Juremal/Zona Urbana
Ponto P4	Rio Potengi na Comunidade Boa Vista/ Zona Rural

Quadro 1. Pontos de coleta de dados sobre cor.

Fonte: O Autor, jun. 2016.

Área Objeto do Estudo

A área do presente estudo localiza-se na cidade de São Paulo do Potengi/RN, que possui 17 mil habitantes (IBGE, 2015). Os locais de estudo abrangem quatro pontos do rio Potengi, no município supracitado, Comunidade de Curicaca (Ponto 1 – P1), Barragem Campo Grande (Ponto 2 – P2), Bairro Novo Juremal (Ponto 3 – P3) e Comunidade de Boa Vista (Ponto 4 – P4), sendo dois em zona rural e zona urbana. Os locais são visualizados na figura 1.

O Projeto, Avaliação da qualidade das águas do rio Potengi, município de São Paulo do Potengi/RN, como ferramenta de Educação Ambiental, tendo 8 alunos bolsistas da 2º e 3º Série da Escola Estadual Mauricio Freire, com a colaboração de professores desta instituição e da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), para compor este projeto, professores avaliaram o grau de desenvolvimento educacional de cada aluno desta instituição, o projeto tem como objetivo, conscientiza a população diante dos problemas no rio Potengi que vem sendo apresentado.

Figura 01: Localização das áreas de estudo.

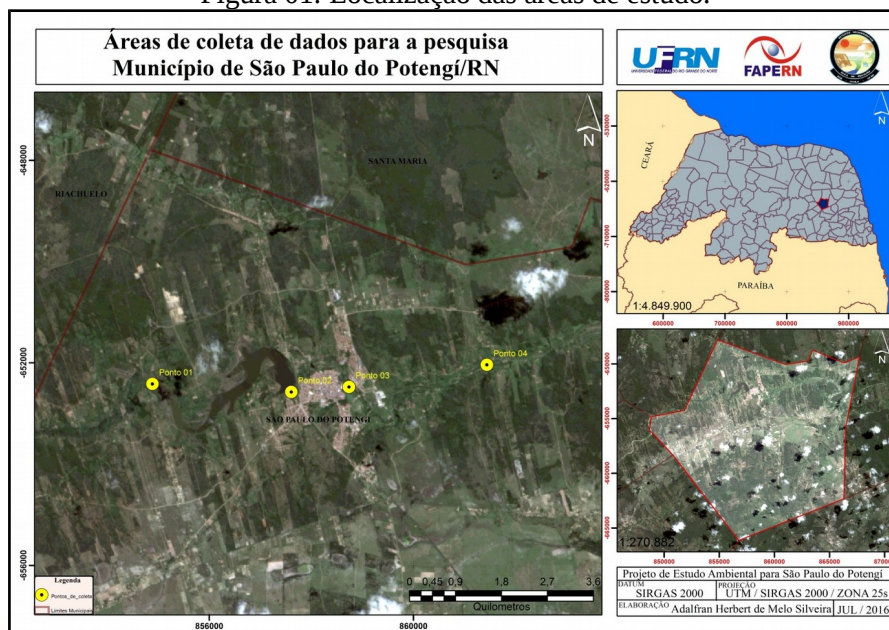


Figura 1. Mapa de localização das áreas pesquisadas no trecho do rio Potengi, localizado no município de São Paulo do Potengi/RN. Fonte: Adalfran Silveira, jun. 2016.

Além da observação, nos dias e em cada ponto supracitados foi preenchido uma planilha com critérios de classificação da variável cor por oito alunos, conforme a concepção de cada um sobre a variável em questão, sendo vista no Quadro 2, seguindo proposta de Branco (2004).

Variáveis sobre cor	Classificação das variáveis sobre cor	Grau de certeza (1-10) – Teorema de Bayes
Muito forte (Cor de Coca-Cola ou outra cor)	() 0 Péssima () 1 Regular () 2 Boa () 3 Muito boa	Preenchimento na escala de 1 a 10 com relação ao grau de certeza da resposta da variável cor demarcada.
Alta (cor de chá forte)	() 0 Péssima () 1 Regular () 2 Boa () 3 Muito boa	
Baixa (Levemente esverdeada)	() 0 Péssima () 1 Regular () 2 Boa () 3 Muito boa	
Ausente (cristalina)	() 0 Péssima () 1 Regular () 2 Boa () 3 Muito boa	

Quadro 2. Variáveis e classificação das variáveis sobre cor da planilha de Avaliação da Qualidade da Água. Fonte: Modificado de Branco (2004) e Teorema de Bayes.

Ressalta-se que, os oito alunos supracitados fazem o ensino médio na Escola Estadual Mauricio Freire, situado na zona urbana de São Paulo do Potengi, os quais participam do projeto de pesquisa intitulado: Avaliação da qualidade das águas do rio Potengi, situado no município de São Paulo do Potengi/RN, como ferramenta de Educação Ambiental, em parceria com a Universidade federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e financiado pela Fundação de Apoio a Pesquisa do Rio Grande do Norte (FAPERN).

Durante a coleta de tais dados, foram identificadas as atividades produtivas desenvolvidas às margens do rio e a relação das práticas com a degradação do ambiente estudado e a existência de fatores de risco, ou seja, para obtenção dessas informações, foram também levados em consideração a realidade local.

3º etapa: Após coleta de dados os mesmos foram tabulados no programa *excel* para elaboração de gráficos para realizar comparativo dos parâmetros da variável analisada no período seco e chuvoso e em seguida analisa-los, levando em consideração o uso e ocupação do solo no entorno dos pontos de coleta de informações. Ressalta-se que, neste programa

também foi inserido os resultados quanto ao grau de certeza das variáveis analisadas (adaptadas de Branco, 2004), as quais foram calculadas por meio do Teorema de Bayes.

Segundo Fonseca Anderson, Sweeney, Williams (2011) a Teorema de Bayes está baseado na teoria de probabilidades condicionais, assim sua estrutura permite o cálculo das probabilidades depois de ser feita uma experiência (uma probabilidade a posteriori), com base no conhecimento da ocorrência de certos eventos que dependem do caso estudado, isto é: sejam A_1, A_2, \dots, A_n , eventos mutuamente exclusivos que formam uma partição de S . Sejam $P(A_i)$ as probabilidades conhecidas dos vários eventos e B um evento qualquer de S , tal que sejam conhecidas todas as probabilidades condicionais $P(B/A_i)$. Contudo, a probabilidade de um evento A_i sabendo que ocorreu um evento B_i para qualquer i , é:

$$P\left(\frac{A_i}{B}\right) = \frac{P(A_i)P\left(\frac{B}{A_i}\right)}{\sum_{i=1}^n P(A_i)P\left(\frac{B}{A_i}\right)}$$

Onde: A_i é a probabilidade a priori (A_i) e $P(B/A_i)$ a probabilidade a posteriori

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os resultados das classes segundo o parâmetro cor, segundo Branco (2004), bem como o grau de certeza da qualidade da água por inferência Bayseana referente ao Ponto 1 – Comunidade Curicaca, com base na percepção dos alunos da E.E. Mauricio Freire, coletados no período seco e chuvoso.

Tabela 1. Resultados do Ponto 1 quanto ao parâmetro cor na Comunidade Curicaca.

Período Seco				Período Chuvoso			
Classe	Probabilidade (%)	Qualidade	Grau de certeza (%)	Classe	Probabilidade (%)	Qualidade	Grau de certeza (%)
Muito Forte	--	Péssima	--	Muito Forte	--	Péssima	--
		Regular	--			Regular	--
		Boa	--			Boa	--
		Muito boa	--			Muito boa	--
Alta	87,5	Péssima	56,0	Alta	75,0	Péssima	90,0
		Regular	28,0			Regular	--
		Boa	14,0			Boa	--
		Muito boa	--			Muito boa	--
Baixa	12,5	Péssima	2,0	Baixa	25,0	Péssima	5,0

		Regular	--			Regular	5,0
		Boa	--			Boa	--
		Muito boa	--			Muito boa	--
Ausente	--	Péssima	--	Ausente	--	Péssima	--
		Regular	--			Regular	--
		Boa	--			Boa	--
		Muito boa	--			Muito boa	--

Ao avaliar a Tabela 1 verifica-se que, no período seco a probabilidade da água está inserida na classe alta (cor de chá forte) é de 87,5%, e o grau de certeza da qualidade desta água varia de péssima (56,0%), regular (28,0%) e boa (14,0%). No que se refere a variável da cor “Baixa” (Levemente esverdeada), a probabilidade é de 12,5%, onde o grau de certeza da qualidade desta água é classificado como péssima (2,0%).

No que tange ao período chuvoso, com a classe alta, o valor de probabilidade é de 75,0%, e o grau de certeza encontra-se péssima (90,0%). Com a classe baixa, o valor de probabilidade é aumenta para 25,0%, e o grau de certeza encontra-se entre péssima (5,0%), e regular (5,0%).

No primeiro ponto, comunidade de Curiacaca, evidencia a cor forte e qualidade péssima da água nas duas estações. A cor esverdeada no local pode está associado a excessos de nutrientes, geralmente oriundos da descarga de agrícolas, que levam a proliferação de algas. A comunidade está situada na área rural, a oeste da área urbana e a montante da barragem que abastece a cidade e os municípios vizinhos.

Na Tabela 2 encontram-se os resultados relacionados ao parâmetro cor, segundo Branco (2004), bem como o grau de certeza da qualidade da água por inferência bayesiana referente ao Ponto 2 – Barragem Campo Grande, com base na percepção dos alunos da E.E. Mauricio Freire, coletados no período seco e chuvoso.

Tabela 2. Resultados do Ponto 2 quanto ao parâmetro cor – Barragem Campo Grande.

Período Seco				Período Chuvoso			
Classe	Probabilidade (%)	Qualidade	Grau de certeza (%)	Classe	Probabilidade (%)	Qualidade	Grau de certeza (%)
Muito Forte	--	Péssima	--	Muito Forte	--	Péssima	--
		Regular	--			Regular	--
		Boa	--			Boa	--

		Muito boa	--			Muito boa	--
Alta	25,0	Péssima	--	Alta	50,0	Péssima	37,5
		Regular	10,0			Regular	12,5
		Boa	--			Boa	--
		Muito boa	--			Muito boa	--
Baixa	75,0	Péssima	15,0	Baixa	50,0	Péssima	25,0
		Regular	30,0			Regular	25,0
		Boa	45,0			Boa	--
		Muito boa	--			Muito boa	--
Ausente	--	Péssima	--	Ausente	--	Péssima	--
		Regular	--			Regular	--
		Boa	--			Boa	--
		Muito boa	--			Muito boa	--

Ao averiguar a Tabela 2 pode-se notar que, no período seco a probabilidade da água está inserida na classe alta (cor de chá forte) com 25,0% e grau de certeza regular em 10,0%. No que se refere a variável da cor “Baixa” (Levemente esverdeada), a probabilidade é de 75,0%, onde o grau de certeza da qualidade desta água é classificado como péssima, regular e boa, com graus de certeza em 15,0%, 30,0% e 45,0%, respectivamente.

Para o período chuvoso tem-se os parâmetros das classes semelhantes. Na classificação alta (cor de chá forte), com 50,0%, qualidade péssima com grau de certeza de 37,5%. Na classificação baixa (levemente esverdeada), com 50,0%, semelhante ao anterior, no entanto o grau de certeza está subdividido entre 25,0%, péssima e o mesmo valor para o grau de certeza regular.

A tabela com as informações sobre a barragem evidencia a classe de cor baixa, variando entre regular e boa no período de estiagem e as classes alta e baixa entre regular e péssima no período chuvoso. A probabilidade da classe cor ser predominantemente baixa na região, no período de estiagem, pode estar associado ao volume maior de água. Pode-se dizer que para o período chuvoso a cor torna-se mais intensa devido ao escoamento superficial e carregamento de material sedimentável decorrente da degradação e solo exposto nas margens do rio Potengi.

Ao observar a Tabela 3, Comunidade Juremal, pode-se notar que no período seco há uma probabilidade da água está inserida apenas na classe muito forte, com probabilidade de 100,0%, onde o grau de certeza dos alunos é, também, de 100%. Para o período chuvoso tem-se as

classes muito forte e alta, a primeira com 75,0%, com grau de certeza em ser péssima de 90,0%. No que se refere a classe alta (cor de chá forte) há uma probabilidade de 25%, e 10% da qualidade da água ser péssima.

Tabela 3. Resultados do Ponto 3 quanto ao parâmetro cor – Comunidade Juremal.

Período Seco				Período Chuvoso			
Classe	Probabilidade (%)	Qualidade	Grau de certeza (%)	Classe	Probabilidade (%)	Qualidade	Grau de certeza (%)
Muito Forte	100,0	Péssima	100,00	Muito Forte	75,0	Péssima	90,0
		Regular	--			Regular	--
		Boa	--			Boa	--
		Muito boa	--			Muito boa	--
Alta	--	Péssima	--	Alta	25,0	Péssima	10,0
		Regular	--			Regular	--
		Boa	--			Boa	--
		Muito boa	--			Muito boa	--
Baixa	--	Péssima	--	Baixa	--	Péssima	--
		Regular	--			Regular	--
		Boa	--			Boa	--
		Muito boa	--			Muito boa	--
Ausente	--	Péssima	--	Ausente	--	Péssima	--
		Regular	--			Regular	--
		Boa	--			Boa	--
		Muito boa	--			Muito boa	--

A tabela com as informações sobre a comunidade Juremal, para ambas as estações a classe cor tem uma possibilidade de ser muito forte variando a sua qualidade péssima e com grau de certeza dos alunos entre 100,00% para o período de estiagem e 90,00% no período chuvoso. O referido ponto de coleta encontra-se, praticamente, no centro da cidade e o mesmo é local de despejo de resíduos de esgotamento sanitário não tratado, dejetos despejados por carroceiros, pocilgas e currais de gado.

Verificando a Tabela 4 onde estão evidenciados os resultados das classes segundo o parâmetro cor, conforme Branco (2004), bem como o grau de certeza da qualidade da água por inferência bayseana referente ao Ponto 4 – Comunidade Boa Vista, com base na percepção dos alunos da E.E. Mauricio Freire, coletados no período seco e chuvoso.

Ao observar a supracitada tabela pode-se observar que, no período seco a probabilidade da água está inserida em três classes (muito forte, alta e baixa), estas com a probabilidade de 62,5%, 25,0% e 12,5%, respectivamente. Para a classe muito forte tem-se o grau de certeza de 83,33% da qualidade da água ser péssima. Para a classe alta (25,0%) tem-se a qualidade da água péssima com grau de certeza de 13,33%, e para a classe baixa (12,5%) tem-se aponta-se para uma qualidade péssima e certeza de 3,33%.

Tabela 4. Resultados do Ponto 4 quanto ao parâmetro cor – Comunidade Boa Vista

Período Seco				Período Chuvoso			
Classe	Probabilidade (%)	Qualidade	Grau de certeza (%)	Classe	Probabilidade (%)	Qualidade	Grau de certeza (%)
Muito Forte	62,5	Péssima	83,33	Muito Forte	--	Péssima	--
		Regular	--			Regular	--
		Boa	--			Boa	--
		Muito boa	--			Muito boa	--
Alta	25,0	Péssima	13,33	Alta	87,5	Péssima	28,0
		Regular	--			Regular	70,0
		Boa	--			Boa	--
		Muito boa	--			Muito boa	--
Baixa	12,5	Péssima	3,33	Baixa	12,5	Péssima	--
		Regular	--			Regular	2,0
		Boa	--			Boa	--
		Muito boa	--			Muito boa	--
Ausente	--	Péssima	--	Ausente	--	Péssima	--
		Regular	--			Regular	--
		Boa	--			Boa	--
		Muito boa	--			Muito boa	--

Para o período chuvoso são evidenciadas as qualidades alta (87,5%), e baixa (12,5%), a primeira entre péssima e regular (28,0% e 70,0%), respectivamente. Para a qualidade baixa, no que cerne o parâmetro cor foi avaliado com apenas 2,0%.

O referido ponto de coleta encontra-se após da cidade. Os altos níveis das classes alta e muito forte devem-se ao fato de, além dos motivos citados anteriormente, existe o acúmulo

de poços de água com bastante presença de capim elefante do tipo verde e capim elefante tipo roxo com detritos orgânicos na adubação destes.

CONCLUSÕES

Conforme os alunos foram percorrendo as margens do rio, foram notados diversos despejos de resíduos industriais, esgotos domésticos, de carroceiros, como também a criação de animais em pastagem.

Vale salientar que foi constatado, visivelmente que, a coloração alta e/ou muito forte em todos os locais de pesquisa não deve-se apenas a cobertura vegetal, turbidez, algas, corpos flutuantes, material sedimentável e decomposição de peixes. Foi constatado *in loco* a ação humana intervindo e degradando o rio.

Diante do exposto, concluímos que, os locais analisados no rio Potengi, situados no município de São Paulo do Potengi/RN, encontram-se com forte coloração, com isso traz sua inviabilidade para o consumo humano.

Além disto, tal pesquisa mostra que é possível trabalhar com o teorema de Bayes na área da educação, principalmente com base em resultados de Percepção Ambiental, pois diminui a subjetividade existente nesta metodologia.

REFERÊNCIAS

ALVES, S. C.; PALHARES, A. S.; AUGUSTO, A. S.; GOMES, S. M.; MILENA, J. D. S. M.; FÁTIMA, R. D. P.; FERNANDES, M. F. A.; **Florações de Cor Nocivas: Ameaças às Águas Potiguares.** Revista FAPERN. V. 1, n.4, Out./Nov. 2006

ANDERSON, David R.; SWEENEY, Dennis J.; WILLIAMS, Thomas A. **Estatística aplicada à administração e economia.** 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

BENETTI, A.; BIDONE, F. O meio ambiente e os recursos hídricos. In: TUCCI, C.E.M. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. p.849-876.

BRANCO, Samuel Murgel. Guia de avaliação da qualidade das águas. In: RIBEIRO, Maria Luisa Borges (Org.). **Observando o Tietê.** São Paulo, 2004.

COSTA, E. T. D. A; **Diagnóstico ambiental das águas do estuário Jundiá-Potengi pela determinação dos índices de qualidade da água e toxidez.** Dissertação (mestrado em química), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Exatas e da Terra. Programa de Pós Graduação em Química. Natal/RN, 2008

FIGUEIRA, Milene Vieira, DELIBERAL, Janielen Pissolatto. Aplicabilidade do Teorema de Bayes no Monitoramento de Redes Sociais. In: XIII Mostra de Iniciação Científica, Pós-graduação, Pesquisa e Extensão, Conferências UCS - Universidade de Caxias do Sul/RS, 2013. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/mostraucsppga/mostrappga2013/paper/vie wFile/3639/1086>. Acesso em: 28 set. 2016.

MICHAELI, R.; SIMON, L. (2007). An illustration of Bayes' theorem and its use as a decisionmaking aid for competitive intelligence and marketing analysts. **European Journal of Marketing.** v. 42, n.7/8, p. 804-813, 2008.

RIBEIRO, Maria Luisa Borges (Org.). **Observando o Tietê.** São Paulo, 2004.

SANTOS, L.L.S; CABRAL, J.J.S.P.; CIRILO, J.A.; FREITAS, D.A.; SENS, M.L.; ARAGÃO, R.; BARROS, T.H.S. Aplicação da tecnologia de filtração em margem para população difusa no Semiárido Pernambucano. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos** Volume 19 n.4 –Out/Dez 2014, 49-58.

SILVER, N. **O Sinal e o Ruído:** Porque Tantas Previsões Falham e Outras Não. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2013.

TRIBUNA DO NORTE, **O Potengi, da nascente à foz.** Disponível em: <http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/o-potengi-da-nascente-a-foz/281662> Acessado em: 20 de Maio de 2016.

