

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CF MÁRCIO OLIVEIRA MESQUITA

OS RECURSOS HÍDRICOS NA GEOPOLÍTICA DOS ESTADOS:

Viabilidade da Hidrovia do Rio São Francisco: contribuição ao desenvolvimento nacional por meio da navegação comercial, associado ao uso múltiplo das águas, bem como seus efeitos para geopolítica nacional.

Rio de Janeiro

2018

CF MÁRCIO OLIVEIRA MESQUITA

OS RECURSOS HÍDRICOS NA GEOPOLÍTICA DOS ESTADOS:

Viabilidade da Hidrovia do Rio São Francisco: contribuição ao desenvolvimento nacional por meio da navegação comercial, associado ao uso múltiplo das águas, bem como seus efeitos para geopolítica nacional.

Dissertação apresentada à Escola de Guerra Naval, como requisito parcial para a conclusão do Curso de Estado-Maior para Oficiais Superiores.

Orientador: CMG (RM1) Eduardo Hartz de Oliveira

Rio de Janeiro
Escola de Guerra Naval

2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, CMG (RM1) Eduardo Hartz de Oliveira, pela tranquilidade, cordialidade e fidalguia em me passar os conhecimentos necessários para execução deste trabalho, assim como a paciência em lidar com minha inexperiência na produção de trabalhos acadêmicos; sua disponibilidade irrestrita foi fundamental para conclusão deste trabalho, as orientações seguras, precisas e objetivas me guiaram nos momentos mais difíceis.

Ao CMG (RM1) Hartz minha admiração e meu “MUITO OBRIGADO!”.

Agradeço também ao CF (RM1) Ohara Barbosa Nagashima, não apenas por ter sido instrutor da disciplina “Metodologia Científica”, mas por possuir conhecimento teórico e prático sobre os temas das dissertações e estar sempre pronto para sanar dúvidas e contribuir para o aperfeiçoamento do trabalho.

Agradeço a “Deus” por me dar saúde e serenidade para realizar este trabalho.

A minha amada esposa Patricia, e a meu filho Felipe, primeiramente, peço perdão pelas incontáveis horas de ausência mesmo estando perto, a elaboração de trabalhos científicos exige um alto preço pessoal, mas com toda ternura existente em nosso lar, as dificuldades foram suavizadas.

Agradeço a Marinha pela oportunidade de aprimoramento profissional, em um País com infinitas carências como o Brasil, ter disponibilidade integral para os estudos é um privilégio para poucos.

RESUMO

O propósito da pesquisa é analisar a viabilidade da Hidrovia do São Francisco, assim como qual seria sua contribuição ao desenvolvimento nacional por meio da navegação comercial, associado ao uso múltiplo das águas, bem como seus efeitos para geopolítica nacional. Para alcançar esse objetivo, realizou-se uma pesquisa bibliográfica e documental, adotando-se uma metodologia descritiva e analítica focada na comparação entre a atual situação de abandono da Hidrovia do São Francisco e exemplos de hidrovias de sucesso no mundo. A pesquisa procurou ainda demonstrar as vantagens da utilização do modal hidroviário em comparação com os modais rodoviários e aéreos. Após inter-relacionar todas as informações disponíveis, concluiu-se que foi um erro privilegiar o uso do modal rodoviário no País, foi possível constatar que a conectividade dos modais existentes deve ser estudada exaustivamente antes de se investir em qualquer modal de transporte. Na verdade, conclui-se que os modais se complementam, e a inserção da Hidrovia do São Francisco com seus afluentes pode trazer agilidade e competitividade em toda cadeia logística e de comunicações daquela região. Ficou evidente ainda a contribuição da reativação da Hidrovia ao desenvolvimento nacional, destacando sobremaneira a posição do Brasil no cenário regional e internacional.

Palavras-chave: Hidrovia do São Francisco, desenvolvimento nacional, geopolítica nacional.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Rio Yangtzé	48
Figura 2 – Emissões de Carbono no Mundo – por modal	49
Figura 3 – Emissões de Carbono no Brasil – por modal	50
Figura 4 – Emissão de CO2 (gramas/TKU)	51
Figura 5 – PNLT – Matriz de transporte.....	52
Figura 6 – PNLT – Comparativa entre Hidrovias, Ferrovias e Rodovias	53
Figura 7 – Movimentação atual de grãos	54
Figura 8 – Visão macro da Hidrovia do São Francisco	55
Figura 9 – Comparação entre modais	56
Figura 10 – Comparação quanto ao consumo de combustíveis	57
Figura 11 – Comparação entre eficiência energética	58
Figura 12 – Trecho navegável de Piranhas-AL até a Foz	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	– Agência Nacional das Águas
AHSFRA	– Administração da Hidrovia do São Francisco
BHSF	– Bacia da Hidrovia do São Francisco
CFSF	– Capitania Fluvial do São Francisco
CODEVASF	– Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco
CVSF	– Comissão do Vale do São Francisco
HSF	– Hidrovia do São Francisco
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PIB	– Produto Interno Bruto
PLANVASF	– Plano Nacional para o Vale do São Francisco
PNLT	– Plano Nacional de Logística e Transporte
PNRH	– Plano Nacional de Recursos Hídricos
RMBH	– Região Metropolitana de Belo Horizonte
SINGREH	– Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
TKU	– Tonelada por Quilômetro Útil
UHE	– Usina Hidrelétrica
ex-URSS	– ex-União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	HIDROVIAS DE SUCESSO NO MUNDO	9
2.1	Hidroviias Estadunidenses	10
2.2	Hidrovia Dourada	11
2.3	Hidroviias do Continente Europeu	13
3	BACIA DO SÃO FRANCISCO	16
3.1	Rio São Francisco	19
3.2	Problemas atuais e possíveis soluções	24
4	POTENCIAL DA HIDROVIA DO SÃO FRANCISCO	33
4.1	Vantagens do modal hidroviário	34
4.2	Impacto social	36
4.3	Estratégia da integração	39
4.4	Navegação como fator de desenvolvimento	41
4.5	Pesca e aquicultura	41
4.6	A arte de contornar obstáculos.....	42

5	CONCLUSÃO	44
	REFERÊNCIAS	46
	ANEXOS	48

1 INTRODUÇÃO

Hidrovias podem ser comparadas às artérias que conduzem elementos vitais para o progresso das regiões onde estão inseridas, entretanto nem sempre é o que acontece, algumas vezes por desconhecimento dos decisores, sobre quão vantajosa é a conciliação do uso múltiplo das águas para o desenvolvimento social e econômico de uma região, outras vezes por decisões sem embasamentos científicos, econômicos ou sociais.

Nosso País é privilegiado em quantidade e qualidade de vias fluviais, temos bacias hidrográficas, lagos, rios, baías, em números proporcionais a nossa grandeza continental, uma riqueza de valor incalculável. Inserido nesse contexto está a Bacia da Hidrovia do São Francisco (BHSF), que com seus afluentes forma uma área de 640 mil quilômetros quadrados, cobrindo 7,5% do território nacional, integrando uma parte do Sudeste ao Nordeste brasileiro, desaguando no Oceano Atlântico.

O presente trabalho propõe-se a analisar como a reativação¹ da Hidrovia do Rio São Francisco (HSF) (FIG. 8) nos dias atuais pode contribuir com o desenvolvimento nacional por meio da navegação comercial, associado ao uso múltiplo das águas, bem como seus efeitos para a geopolítica nacional.

Para atingir esse objetivo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental e dividiu-se o trabalho em cinco capítulos; o primeiro capítulo consiste desta introdução. O capítulo seguinte pretende traçar um paralelo entre Hidrovias de sucesso no mundo, para tal foram escolhidas hidrovias nos Continentes Americano, Asiático e Europeu.

Importante ressaltar que muitas das conclusões e observações, referente aos fatos apresentados, vêm da experiência do autor deste trabalho que exerceu por dois anos (2013-

1 Reativação da navegação comercial na HSF: A navegação comercial na HSF iniciou-se em 1896 e teve seu apogeu entre as décadas de 1920 e 1930, com expansão de atividades para diversos armadores e surgimento de empresas governamentais para transporte de cargas. A partir da década de 1940 a atenção do governo voltou-se inicialmente para as ferrovias e, em seguida para as rodovias, relegando as hidrovias ao segundo plano (FERREIRA, 2016).

2014) o Cargo de Capitão dos Portos do São Francisco, na Capitania Fluvial do São Francisco (CFSF), localizada na cidade de Pirapora-MG. As experiências vividas como Capitão dos Portos ao longo da hidrovia sejam em agradáveis conversas com os “barranqueiros”², reuniões funcionais com representantes da administração pública ou iniciativa privada, inspeções fluviais, viagens, palestras, cursos ministrados para fluviários³ nas cidades dos Estados de Minas Gerais, Pernambuco e Bahia, serviram para aprofundar os conhecimentos teóricos referente à região da BHSF.

A relevância do tema fundamenta-se na oportunidade de contribuir para a compreensão da magnitude da hidrovia para o desenvolvimento de uma das regiões mais pobres do País, assim como fortalecer a unidade nacional e ter um ganho estratégico potencializando nossa malha de transporte por meio do modal hidroviário.

Nos terceiros e quartos capítulos serão demonstradas particularidades da BHSF, problemas atuais e possíveis soluções, vantagens da hidrovia, impacto social e a estratégia de Integração.

No último capítulo será concluída a pesquisa fazendo uma análise sobre a viabilidade da reativação da HSF e suas vantagens.

Assim, inicia-se o estudo com a apresentação dos conhecimentos necessários para a compreensão da pesquisa.

2 Barranqueiro: termo utilizado pela população local para designar pessoas que nascem em cidades adjacentes ao Rio São Francisco.

3 Fluviários: tripulantes que operam embarcações classificadas para a navegação interior nos lagos, rios e de apoio portuário fluvial (Decreto Nº 2596, de 18 de maio de 1998).

2 HIDROVIAS DE SUCESSO NO MUNDO

Densos estudos demonstram que a utilização de rios como via de escoamento é praticada desde os tempos mais remotos da humanidade, além de sua função essencial que é a manutenção da vida.

Represamentos, desvios de cursos naturais de água, transposições, abertura de canais artificiais, são exemplos da engenhosidade humana frente às adversidades que porventura inviabilizam o uso natural de vias fluviais como hidrovias interiores⁴.

Importante ressaltar que a matriz de transporte nacional é contrária à economia de custos, pois privilegia o transporte rodoviário em relação aos marítimo e ferroviário (FIG. 5, 9, 10, e 11). Embora a concorrência na iniciativa privada seja um processo natural, os modais de transportes não podem ser tratados como concorrentes entre si pelo gestor público, pois em uma análise dinâmica fica evidenciada a necessidade de se complementarem para otimização da cadeia logística do País.

Além de suas conhecidas vantagens econômicas e ecológicas (FIG. 3 e 9), as hidrovias devem ser enfatizadas também pelo seu grande potencial estratégico tendo em vista os fatores de integração, mobilidade e desenvolvimento socioeconômico.

“Quando alguém julga serem os rios excelentes separadores de povos está, sem talvez o querer, se reportando à remota antiguidade” (BACKHEUSER, 1952, p. 100).

Ao proporcionar transporte eficiente, elas se tornam corredores de polarização de indústrias, agricultura, pecuária, comércio, lazer, turismo e outras atividades ligadas a grandes volumes transportados.

Registros em hieróglifos, peças, ferramentas, além de volumosas provas materiais, apontam que os Egípcios desenvolveram a navegação fluvial cerca de 3200 a.c; utilizavam

4 Hidrovias interiores: Hidrovia interior ou via navegável interior são denominações comuns para os rios, lagos ou lagoas navegáveis. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/infraestrutura-hidrovi%C3%A1ria/52-sistema-de-transportes/1436-conceitos-hidroviarios.html>>. Acesso em: 10 maio. 2018.

sistematicamente a hidrovia do Rio Nilo como via de desenvolvimento, intensificando o comércio, transportando os mais diversificados tipos de produtos, como pedras preciosas, material de construção, calcário, minérios, papiros, pessoas, armamentos, entre outros. O domínio da navegação, marinharia e construção naval permitia também a facilidade no transporte de tropas e vasos de guerra, assim como o apoio diplomático e militar a regiões distantes do centro de poder dos Faraós (JOHNSON, 2010).

Apresentaremos de forma concisa algumas hidrovias que se encontram em plena atividade pelo mundo, como forma de reacender o debate sobre a viabilidade e vantagens da utilização da HSF, em toda sua potencialidade.

2.1 Hidrovias Estadunidenses

A sociedade Estadunidense projetou e implementou uma extensa rede de hidrovias, de cerca de 40 mil quilômetros de linhas navegáveis, divididas nas hidrovias da costa Atlântica, do Golfo do México, do Rio Mississippi, dos Grandes Lagos, do Rio São Lourenço e outras pequenas hidrovias da Costa do Pacífico, Alaska e Havaí, com destaque para os Rios Mississippi, Tennessee, Missouri, Ohio, Arkansas e Illinois (COSTA, 2004).

No curso superior do Mississippi, entre Minneapolis e a foz do Rio Missouri, comboios de 12 a 15 barcas, com uma capacidade total de 20 mil toneladas, sobem o rio levando combustíveis provenientes do Texas e Louisiana, e carvão, procedente de Kentucky e Illinois. Na volta, as barcas trazem cereais, ferro e aço. O sistema de hidrovias estadunidense transporta, pelas cerca de 1200 empresas, mais de 1,5 bilhões de toneladas de carga por ano, por onde passam comboios de 60 mil toneladas de carga (COSTA, 2004).

Dados da publicação oficial do American Waterways Operator Inc., dos Estados Unidos da América, dizem que 38 dos 51 estados estadunidenses, representando quase 95%

da população daquele País, contam com serviços de transporte comercial proporcionados por embarcações que operam em rios, canais, baías, estreitos e lagos. 81 das 130 cidades com população acima de 100 mil habitantes são servidas por canais de navegação (COSTA, 2004).

2.2 Hidrovia Dourada

O Rio Yangtzé (FIG. 1) é o maior da China e o maior em comprimento do mundo, tem sua nascente localizada em Geladaindong, o pico mais alto das montanhas Tanggulashan, percorre 6.300 quilômetros para o leste, atravessando 11 províncias, regiões com autonomia local e municípios, antes de desaguar no Mar da China Oriental. Tem abundantes afluentes, incluindo os rios Yalong, Minjiang, Jialing, Hanjiang, Wujiang, Xiangjiang e Ganjiang, com uma área de drenagem interligada de mais de 1,8 milhões de quilômetros quadrados, representando 18,8% da área total da China. Sua vazão média anual é de 951,3 bilhões de metros cúbicos, representando 52% do total nacional. É uma importante galeria do transporte de água interior na China (SOUSA, 2018).

No contexto competitivo do mundo atual, o Yangtzé tem uma importante participação, às margens dos afluentes de sua bacia hidrográfica, abriga mais de 10 mil indústrias de todos os segmentos, além de plantações e complexas estruturas de agronegócio. Dados oficiais do Governo da China indicam que o Produto Interno Bruto (PIB), das 11 províncias atravessadas pelo rio Yangtzé respondem por 41% das riquezas do País. A região do delta do rio, onde fica a importante cidade de Xangai, responde sozinha por 20% do PIB chinês; o transporte de cargas no rio Yangtzé, que os chineses chamam de a “Hidrovia Dourada”, ou ainda a “Hidrovia de Ouro”, é de vital importância econômica para o País. O volume de cargas transportadas por esse modal em rios chineses alcançou a significativa marca de 6,66 bilhões de toneladas em 2017. Estima-se que mais de um terço deste volume

circula por meio das águas do rio Yangtzé, o que assinala a hidrovia como a mais movimentada do mundo, superando as cargas transportadas em importantes hidrovias como a dos rios Mississipi, Reno e Danúbio (SOUSA, 2018).

Autoridades chinesas perceberam nos últimos anos que a capacidade do Yangtzé para o transporte de cargas pode atingir escalões ainda maiores. E a principal responsável por essa constatação foi a Represa das Três Gargantas.

Inaugurada em 2003, a Represa é parte do projeto da Usina Hidrelétrica das Três Gargantas, projetada para ser a maior do gênero no mundo. Com a sucessiva instalação das turbinas geradoras de eletricidade, já supera o potencial gerador da Usina Hidrelétrica de Itaipu, um dos maiores projetos já realizados pela engenharia brasileira.

Com a formação do lago da Represa das Três Gargantas, que cobre uma área total superior a 1.000 quilômetros, o governo chinês passou a observar um aumento progressivo do volume de cargas que utiliza a eclusa da represa. Após o enchimento do lago das Três Gargantas, a profundidade do espelho d'água aumentou por um longo trecho do rio Yangtzé à montante da represa, o que resultou num aumento da segurança para a navegação. Outra mudança visível foi o maior controle hidrodinâmico das águas do rio, que nos períodos de chuva formava fortes correntezas; essas mudanças nas condições de navegação de carga e na segurança neste trecho do rio incentivaram os empresários do setor a realizarem maiores investimentos e a aumentar o volume de cargas transportadas (Sousa, 2018).

A fórmula de sucesso utilizada é perfeitamente aplicável na BHSF, um exemplo concreto é a represa de Três Marias, que consegue regular a vazão do rio, assim como minimizar os problemas causados pelas enchentes, o fato é que obras de engenharia, como interligação de bacias ou novas represas em pontos estratégicos, precisam ser estudadas por equipes multidisciplinares, com o objetivo específico de replicar os casos de sucesso no mundo na HSF.

Os responsáveis pelo planejamento das hidrovias da China agora preveem realizar maiores investimentos em toda a calha do rio Yangtzé, de forma a aumentar a segurança da navegação e consequentemente o controle das enchentes e correntezas nos períodos de chuva, claramente com o objetivo de reproduzir as condições que levaram ao aumento do volume de cargas transportadas na área da Represa das Três Gargantas.

Organizando um pacote de obras para melhorar ainda mais o transporte de cargas por meio das hidrovias, particularmente no rio Yangtzé, as autoridades chinesas pretendem descentralizar a economia e estimular a migração de empresas e de negócios para o interior do País.

Entre os planos já extensivos estão a construção de novas ferrovias, rodovias e aeroportos integrados com a “Hidrovia Dourada”, que receberá uma série de novos portos e terminais de carga integrados com os outros modais (SOUSA, 2018).

2.3 Hidrovias do Continente Europeu

O continente Europeu possui 26 mil quilômetros de hidrovias, sendo 40% formados por interligações e canais, como o que ligou o curso superior do Rio Danúbio ao Rio Reno, pelo canal Reno-Main-Danúbio, permitindo a navegação entre esses rios, vencendo um divisor de águas de 243 metros de desnível e 170 quilômetros de extensão, interligando o porto de Rotterdam, no Mar do Norte, ao Mar Negro, no Leste europeu, num percurso de 3.500 quilômetros, numa das mais ricas e produtivas regiões da Europa Ocidental. O Rio Main tem 41 eclusas, vencendo um desnível de 300 metros ao longo de seus 450 quilômetros, enquanto o Rio Reno, em seu trecho médio de 300 quilômetros tem 27 eclusas (COSTA, 2004).

A Romênia construiu um canal de 64 quilômetros entre Cernovoda, no Rio

Danúbio – um rio de grande beleza histórica, que atravessa sete das mais antigas nações da Europa – e o Mar Negro, diminuindo o trajeto entre aquele porto e o de Constança, no Mar negro, em cerca de 400 quilômetros. Esse canal – o sexto do mundo, após os do Panamá, Suez, Moscou, Volga e Kiel – cuja construção terminou em 1984, depois de oito anos de trabalho, tem uma profundidade de 7 metros, com eclusas de 310 metros de comprimento, 25 de largura e 5,5 de profundidade (COSTA, 2001).

O canal de Kiel localizado no norte da Alemanha tem 98 quilômetros de comprimento, 102 de largura, e 11 de profundidade, inaugurado em 1895, encurta a passagem entre o mar do Norte e o mar báltico. A passagem pelo Canal de Kiel economiza uma viagem de 460 quilômetros pela Península de Jutland, formada principalmente pela extensão territorial da Dinamarca, e com locais conhecidos por fortes tempestades. Construído para facilitar o movimento da frota naval alemã de suas bases do Báltico ao mar aberto sem a necessidade de passar pelas águas internacionais é um excelente exemplo da intervenção humana frente às adversidades (FERREIRA, 2016).

Na ex-União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (ex-URSS), existem cerca de 45.000 quilômetros de vias aproveitáveis para a navegação, nas suas várias bacias hidrográficas, entre as quais se destacam as dos Rios Volga, Kama, Don, Neva, Svir e Dniper, sendo muitas interligadas, como a ligação por canal entre o Rio Volg ao Rio Don, que desaguam no Mar de Azove, daí, no Mar Negro. O sistema da ex-URSS tem mais de 100 eclusas, 10.000 quilômetros de canais artificiais e transportava, à época da URSS, cerca de 550 milhões de toneladas de carga ao ano (COSTA, 2004).

Entre as grandes obras, citam-se os canais Volga-Don, Volga-Báltico e o de Moscou. Este canal tem 130 quilômetros de comprimento, dispondo de dez eclusas, com 30 metros de largura, 270 de comprimento e 5,50 de profundidade, a Suíça, pequena e central, em seu porto de Basiléia, no Rio Reno, a mais de 1000 quilômetros do mar, tem movimento

de carga superior ao da nossa navegação interior (COSTA, 2001).

Na Holanda, apesar do seu tamanho, há uma rede de 5000 quilômetros, cerca de 7000 barcaças que levam pelo Rio Reno e vários canais mercadorias pela Europa Central até o Mar Negro. O porto de Rotterdam recebe por ano cerca de 30 mil navios e 200 mil barcaças. Os Europeus Ocidentais construíram mais de 10 mil quilômetros de canais artificiais que somados aos rios e lagos existentes, permitem um transporte de cerca de 370 milhões de toneladas de carga, ligando os centros de produção aos portos de Rotterdam, Antuérpia e Hamburgo (COSTA, 2004).

De acordo com dados do Ministério dos Transportes⁵, no Brasil a extensão total das vias fluviais é de 63.000 quilômetros, sendo que deste total 29.000 quilômetros são vias naturalmente disponíveis economicamente para navegação; e que apenas 13.000 quilômetros são utilizados efetivamente para navegação, nesse contexto de subaproveitamento do potencial hidroviário, fica evidente a visão do autor, mediante nossa realidade:

O que mais impressiona nos Países de Primeiro Mundo são as obras realizadas para o aproveitamento múltiplo de seus rios, especialmente para a navegação. A mais notável é o plano inclinado de D'Arzviller, que vence um desnível de 45 metros nos montes Vosgues e permite ligar as bacias dos Rios Reno e Sena, na França. Merece citação, também, as obras de aproveitamento do Rio Reno, de importância multinacional, pois banha a Alemanha, França, Holanda e Suíça, constituindo-se numa excelente via navegável, desde sua foz, no Mar do Norte, até Basiléia, na Suíça (COSTA, 2004, p. 34).

O que nos leva a conclusão que os Países Desenvolvidos que possuem vias fluviais com potencial de utilização, não medem esforços e recursos para transformá-las em hidrovias de integração e desenvolvimento.

No próximo Capítulo trataremos especificamente da Bacia do São Francisco, que é um exemplo dentre muitos, do descaso do modal hidroviário em nosso País.

5 Disponível em: < <http://antaq.gov.br/Portal/pdf/palestras/ANTAQ2010Jun17DGEcontroAdmHidroviariasMA.pdf>>. Hidrovias uma visão de Futuro. Acesso em: 5 jul. 2018.

3 BACIA DO SÃO FRANCISCO

A BHSF possui a superfície de 640 mil quilômetros quadrados, cobrindo uma área que é de 7,5% do território nacional, localizando em parte de seis estados: Goiás, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Distrito Federal (COSTA, 2001).

Abrange terras situadas em três zonas, com características socioeconômicas bem distintas: no sul a zona mineira, próximo a Belo Horizonte, densamente povoada, com elevado estágio de industrialização, contendo uma das maiores reservas de ferro do mundo; no centro uma região pobre, pouco povoada, sujeita a secas rigorosas, sem indústrias, sendo uma das áreas mais pobres do Brasil, tendo uma economia basicamente do setor primário e onde se encontram jazidas minerais de gipsita, fluorita e magnesita; e ao norte duas zonas, uma alta com boa densidade demográfica, em processo de industrialização e também possuindo reservas minerais. Esse quadro justifica a realização de obras para implantar uma grande hidrovia navegável, cujo objetivo seria conectar via fluvial: Nordeste x Centro-Oeste x Sudeste, trazendo incontestável desenvolvimento no entorno da hidrovia (COSTA, 2001).

Muito embora toda a Região Hidrográfica do São Francisco tenha forte presença humana, as áreas correspondentes às margens do rio São Francisco são destacadas por sua extrema fragilidade. Essa área foi explorada intensamente quando da extração de madeira para as caldeiras dos barcos a vapor que faziam o transporte fluvial da região, o que levou ao empobrecimento da vegetação na calha dos rios da BHSF. Isso tem causado decomposição das margens e todo o processo erosivo e de assoreamento a ele associado. Por outro lado, as nascentes dos principais afluentes do rio São Francisco, muitos deles em forma de veredas e brejos de altitude, têm sido sistematicamente degradadas pela atividade agrícola.

O grande desenvolvimento industrial de algumas regiões como Montes Claros e o

polo Juazeiro/Petrolina, bem como a expansão urbana de algumas outras cidades como Barreira, Luís Eduardo Magalhães na Bahia, têm trazido sérias pressões sobre os recursos hídricos.

Uma das áreas críticas é a Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH que, além da grande contaminação das águas pelo lançamento de esgotos domésticos e de efluentes industriais, apresenta elevada carga inorgânica poluidora proveniente da extração e beneficiamento de minerais (PNRH, 2006).

Nas regiões com estação chuvosa bem definida e de menores riscos de incidência de seca, principalmente alto e parte do Médio São Francisco, novos investidores e a modernização da agricultura deram nova cara à região.

Essa região Hidrográfica indica que, conjuntamente com o turismo, a irrigação é a atividade mais importante e estratégica para redução da pobreza e promoção do desenvolvimento regional, e apresenta 342.712 ha irrigados, onde cerca de 30% são referentes a projetos públicos. A distribuição da área irrigada entre as regiões em lide é a seguinte: 13% no Alto São Francisco, 50% no Médio, 27%no Submédio, e 10% no Baixo (PNRH, 2006).

“Os resultados positivos colhidos por todos os Países que empreenderam a irrigação artificial das terras nos asseguram contra quaisquer possibilidades de fracasso. Talvez seja este o único emprego de capital que na história financeira dos povos não registra um só caso de insucesso” (ROCHA, 1946, p. 284).

Existem cerca de 30 milhões de hectares agricultáveis na BHSF dos quais o potencial de áreas irrigáveis é de 8,1 milhões de hectares sendo que o fator limitante para se estabelecer o limite a ser atingido é o balanço dos usos dos recursos hídricos (PLANVASF, 1989).

A abundância de recursos hídricos, os baixos custos das terras, solos pobres e ácidos, topografia plana e crédito subsidiado, favoreceram a migração de produtores e

aventureiros de todas as partes do País, especialmente do sul e sudeste, e grandes empresas do mundo todo, trazendo ainda mais problemas à região mais pobre da BHSF.

O modelo de exploração a que esteve submetido, praticamente toda a região do bioma Cerrado, principalmente no Médio São Francisco, nos Estados de Minas Gerais e Bahia, não considerou, na maioria dos casos, a sustentabilidade ambiental.

As veredas, formações típicas do cerrado, sistemas formadores de nascentes de muitos cursos de água, fazem parte de escrituras particulares, situação inaceitável, tendo em vista o papel que exerce na natureza. A utilização de maquinário pesado, segundo estudos de compactação do solo realizado pela Embrapa, não considerou a fragilidade dos solos dessa região que contém alta percentagem de areia. Por outro lado, a utilização indiscriminada de água para o abastecimento da prática de irrigação, principalmente as que utilizam o método de pivôs centrais⁶, precisou ser restritiva em várias regiões como nas Sub-bacias dos rios Entre Ribeiros, dos afluentes das Bacias dos rios Grandes e Corrente na Bahia (PLANVASE, 1989).

Os planos diretores de recursos hídricos da Bacia do Paracatu e do rio Verde Grande, 1997/1998, chamaram atenção para essa questão bem como quando ao uso dos agrotóxicos. O uso intensivo de agrotóxicos tem gerado a cada safra quantidades enormes de embalagens que, por muitos anos foram enterradas em valas simples, liberando para o meio resíduos que tiveram como destino os rios (PNRH, 2006).

O desmatamento contínuo de grandes áreas e a utilização de água para irrigação, à revelia dos órgãos licenciadores e fiscalizadores, interferiu de forma negativa na dinâmica da água, fazendo com que o abastecimento dos rios na estação seca fosse prejudicado.

Para auxiliar a recuperação e manutenção da sustentabilidade do meio ambiente e dos sistemas agrícolas, faz-se necessário a intensificação do uso de técnicas conservacionistas

⁶ Pivô central de irrigação é um sistema de agricultura irrigada por meio de um pivô. Nesse sistema uma área circular é projetada para receber uma estrutura suspensa que em seu centro recebe uma tubulação e por meio de um raio que gira em toda a área circular, a água é aspergida por cima da plantação. Disponível em: https://www.agro.ufg.br/up/68/o/09_aula_Pivo.pdf. Acesso em: 5 abr. 2018.

de manejo de solos e águas, um trabalho de extensão para que os agricultores percebam que as exigências legais estabelecidas refletem em aumento de produtividade, na medida em que minimizam os impactos ambientais negativos. O fator mais limitante, porém, para a vida humana e animal e para as atividades produtivas, em especial as agropecuárias, é a restrição de recursos hídricos no semiárido.

Quanto à atividade de geração hidrelétrica, as usinas em operação na Região Hidrográfica do São Francisco são fundamentais, para o atendimento do subsistema nordeste, representando a base de suprimento de energia da região. Apesar da maioria desses aproveitamentos destinarem-se ao suprimento de energia dos Estados da Região Nordeste, algumas usinas são supridoras das regiões Sudeste/Centro-Oeste, como a de Três Marias, com o sistema elétrico interligado. O potencial hidrelétrico da BHSF é de 25.795 MW, dos quais 10.395 MW estão distribuídos sem usinas em operação na Bacia: Três Marias, Queimados, Sobradinho, Luiz Gonzaga, Complexo Paulo Afonso, Moxotó, Xingó e várias outras pequenas (PNRH, 2006).

3.1 Rio São Francisco

O Rio São Francisco é um rio de planalto⁷, que nasce a cerca de 1.000 metros de altitude, na serra da canastra, a cerca de 300 quilômetros, na direção sudoeste de Belo Horizonte, dois terços de seu curso correm numa direção paralela à linha do litoral (FIG. 8), deixando sempre a leste a Serra do Espinhaço e a chapada Diamantina; somente depois que esses perfis topográficos são superados é que muda sua direção para o mar, desaguando no

⁷ Rio de planalto: a maior parte de nossos rios é de planalto e tem uma grande importância na economia nacional. Muitos deles apresentam inúmeras quedas-d'água, que podem ser excelentes fontes para a produção de energia. Mas os desníveis bruscos e acentuados, as quedas e as cachoeiras dificultam a navegação. Mesmo assim, os trechos navegáveis das bacias típicas de planalto são aproveitados para integrar a economia regional. Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/meio-ambiente/rios-brasileiros>. Acesso em: 04 maio 2018.

Oceano Atlântico, entre os estados de Sergipe e Alagoas, após um curso de aproximadamente, 2.700 quilômetros (COSTA, 2004).

Inteiramente situado em território nacional, o Rio São Francisco tem importância não só intra como inter-regional, pois é o traço de união entre as regiões Sudeste, (Centro-Oeste indiretamente) e Nordeste do País.

O Rio São Francisco tem uma vazão média anual de $2.850\text{m}^3/\text{seg}$, sua declividade média é de 8,8 cm/quilômetro (PNRH, 2006), adequando-se perfeitamente às características necessárias de uma hidrovia navegável; de acordo com Costa (2001) as principais características de um rio navegável são a sua vazão e a sua declividade. No que tange à vazão, se aceita que a vazão mínima de um rio, abaixo da qual seja impossível a navegação, é de $50\text{m}^3/\text{seg}$. Quanto a declividade, deve ser baixa, considerando-se como máximo o valor de 25cm/quilômetro.

O Rio São Francisco apresenta dois estirões de franca navegabilidade durante todo o ano, com variações de profundidade segundo o regime de chuvas. O primeiro, com 1.371 quilômetros de extensão, entre Pirapora e Juazeiro/Petrolina, e o segundo, com 208 quilômetros entre a cidade de Piranhas, em Alagoas e a sua foz (FIG 12), que tem na sua barra por estar constantemente assoreada o maior obstáculo para o desenvolvimento da navegação comercial.

Segundo COSTA (2001), o curso do Rio pode ser dividido em quatro seções:

Alto São Francisco: das cabeceiras até a cidade mineira de Pirapora, esse trecho que apresenta características de rio de planalto, caindo em sucessivas corredeiras e quedas d'água, pode ser dividido em dois sub-trechos:

- Das cabeceiras até a barragem de Três Marias: nesse trecho existem alguns estirões navegáveis. A barragem de Três Marias forma um lago com remanso de

250 quilômetros à jusante; não existe eclusa⁸ em Três Marias, o que restringe a possibilidade de navegação contínua entre a barragem e o Rio São Francisco.

- De Três Marias a Pirapora: São 140 quilômetros entrecortados por pedras e corredeiras, navegáveis apenas para embarcações miúdas.

A barragem de Três Marias teve o objetivo de regularização da vazão do rio com controle das cheias, de geração de energia e de melhoria de navegação pela liberação de um fluxo mínimo. A variação brusca dos níveis d'água, pela maior ou menor abertura das comportas causa transtornos à navegação assim como aumenta o fenômeno do assoreamento⁹, dificultando a manutenção do canal navegável, entretanto, as vazões controladas são ainda bem superiores às vazões naturais, justificando assim sua criação e operação.

Médio São Francisco: De Pirapora até a jusante das cidades de Juazeiro-BA e Petrolina-PE, tem uma extensão de 1.371 quilômetros, sendo 1.262 quilômetros com profundidades superiores a 1,5 metros e os demais com profundidades inferiores, o que permite uma navegação com restrições.

Na região de Sobradinho, encontra-se a barragem de Sobradinho, cuja eclusa permite a continuidade de navegação até Petrolina-PE/Juazeiro-BA; a região do médio São Francisco apresenta uma região pobre com baixos índices populacionais além de sofrer constantemente um regime de secas duradouras e eventualmente enchentes, constitui como via navegável, um elo entre as regiões densamente povoadas do Nordeste e as regiões desenvolvidas do Sudeste.

Submédio São Francisco: Entre Petrolina-PE/Juazeiro-BA e pouco a jusante de Paulo Afonso-BA, junto à cidade de Piranhas-AL, nesse trecho, existem 150 quilômetros de navegação, em virtude das inúmeras corredeiras e cachoeiras, tendo nítida vocação para

8 Eclusa: é uma obra de engenharia hidráulica que permite que embarcações subam ou desçam os rios ou mares em locais onde há desníveis (barragem, quedas de água ou corredeiras) (GLOSSÁRIO HIDROVIÁRIO 2017).

9 Assoreamento: acúmulo de sedimentos pelo depósito de terra, areia, argila, detritos, na calha de um rio (GLOSSÁRIO HIDROVIÁRIO 2017).

geração de energia.

A Cachoeira de Paulo Afonso-BA e o “Canyon” a seu jusante, interrompem totalmente a navegação até Piranhas-AL.

Depois dos já construídos complexos das Usinas de Paulo Afonso, Itaparica e de Xingó, e os projetados de Orocó, Ibó e Pão de açúcar, pode-se prever uma maior área de influência do São Francisco, com a extensão da navegabilidade da hidrovía, ligando os trechos médio e baixo do Rio, de modo a garantir o acesso de Minas Gerais a um Porto marítimo. A hidrelétrica de Xingó alagou com o enchimento do lago da barragem, 25% dos 60 quilômetros do “Canyon” do São Francisco que possui 70 quilômetros (COSTA, 2004).

Baixo São Francisco: entre Piranhas e a foz (FIG. 12) no Oceano Atlântico, tem a extensão de 208 quilômetros, embora a navegação possa atingir Canindé, cerca de 15 quilômetros a montante de Piranhas. De Canindé a Bonito, 50 quilômetros a jusante, o leito do rio é marcado por pedras submersas, além de redemoinhos, obrigando cuidado redobrado na navegação. De Pão de Açúcar a Tripú e daí até a foz, o rio ramifica-se muito, subdividindo-se em diversos braços, separados por numerosas ilhas. A seis quilômetros da foz, surgem as primeiras dunas. No baixo São Francisco, não há afluentes importantes que sejam perenes, a não ser o rio Ipanema, nas proximidades da foz.

Considerando o período estudado de 1931 a 2001, a menor descarga anual na Bacia ocorreu no ano de 2001, quando a vazão natural média anual, em Xingó, foi de apenas 1.400 m³/s. Por outro lado, a maior cheia ocorreu no ano de 1979, em que a vazão natural média anual, em Xingó, alcançou 5.089 m³/s. O período entre 1999 e 2001 foi crítico na Bacia do São Francisco, em termos de disponibilidade de água, coincidindo com a crise energética que o País enfrentou e que culminou com o racionamento de energia durante o ano de 2001. Este período implicou em mudanças nas médias históricas (COSTA, 2001).

De acordo com PNRH (2006) é importante observar os seguintes indicadores:

a vazão média diária de 1.300 m³/s foi adotada como a vazão mínima ecológica¹⁰ para a foz do rio São Francisco, enquanto a vazão média anual de 1.500m³/s foi adotada como média na foz.

a operação dos reservatórios do setor elétrico se constitui um processo complexo e sujeito a contingências que podem afetar as vazões efluentes, reduzindo a disponibilidade hídrica na calha;

a determinação das disponibilidades hídricas possui imprecisões e aproximações inerentes à avaliação de variáveis representativas de fenômenos naturais;

a garantia da sustentabilidade da Bacia impõe que seja estabelecida uma reserva estratégica tanto para fazer face aos eventos hidrológicos críticos, como para permitir a viabilização de novos empreendimentos não previstos no horizonte do Plano; e

adotou, provisoriamente, como vazão máxima de consumo disponível na Bacia, o valor de 360 m³/s, constante da Deliberação CBHSF número 08/2004. Observa-se que esse valor, mesmo inferior aos 380 m³/s propostos, também permite o atendimento de todos os parâmetros de geração de energia, navegação, pesca e aquicultura.

Deve-se destacar que aproximadamente 73,5% da vazão natural média do rio São Francisco (2.850 m³/s) é proveniente do Estado de Minas Gerais. A Bahia contribui com 20,4%, Pernambuco com 3,2%, Alagoas com 0,7 %, Sergipe com 0,4%, Goiás com 1,2% e o Distrito Federal com 0,6%. O Alto São Francisco tem uma vazão natural média de 1.189 m³/s, que representa 42% da vazão natural da bacia. As Unidades Hidrográficas de expressiva contribuição nesta região, em termos de vazão, são o rio das Velhas e os afluentes mineiros do Alto São Francisco. O Médio São Francisco tem uma vazão natural média de 1.519 m³/s, 53% do total, e abrange rios importantes na margem esquerda do São Francisco, como o Paracatu, Grande e Urucuia (PNRH, 2006).

¹⁰ Vazão mínima ecológica: vazão na qual as variações de fluxo causam o menor impacto possível nas margens e fundo do rio.

3.2 Problemas atuais e possíveis soluções

Inserido nas iniciativas do governo federal para um melhor aproveitamento da água está o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), a Lei nº 9.433/1997 criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH e estabeleceu os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, dentre os quais os Planos de Recursos Hídricos, definidos como planos diretores que visam fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o Gerenciamento dos recursos hídricos (art.6º), devendo ser elaborados por bacia hidrográfica (Plano de Bacia), por Estado (Planos Estaduais) e para o País (Plano Nacional), conforme o art. 8º da referida lei.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH constitui-se em um planejamento estratégico para o período de 2005-2020, que estabelece diretrizes, metas e programas, pactuados socialmente por meio de um amplo processo de discussão, que visa assegurar às atuais e futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, com base no manejo integrado dos Recursos Hídricos. Neste sentido, a elaboração do PNRH configura importante marco para a consolidação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e, conseqüentemente, para a gestão sustentável de nossas águas (PNRH, 2006).

Para a implantação de uma hidrovía permanente no Rio São Francisco, o principal problema é o assoreamento dos canais de navegação que hoje inviabilizam os investimentos de armadores e empresários do setor de transporte e logísticas, associado ao problema da sazonalidade das chuvas, fundo irregular pedregoso, e curvas acentuadas que dificultam a perenidade de um calado mínimo seguro ao navegante; os progressos da ciência e da tecnologia têm oferecido, historicamente, ao homem os recursos que a sua iniciativa pede

para vencer as dificuldades encontradas na superação dos obstáculos do meio natural, poderíamos citar inúmeros exemplos como os Canais do Panamá, Canal de Suez, represa de três Gargantas na China, hidrelétricas, entre outros.

O serviço de remoção mecânica dos sedimentos que obstruem os canais de navegação, em rios com as características do São Francisco, é um trabalho que necessita ser realizado de forma frequente, a fim de manter um calado mínimo para uma navegação segura.

Em alguns trechos o perfil dos fundos dos canais de navegação somente pode ser topografado depois de passada a estação chuvosa e de se estabilizarem as vazões de saída da UHE (Usina Hidroelétrica) Três Marias. A morfologia de cada banco de areia somente pode ser definida a partir de levantamentos batimétricos constantes. Por essa razão, torna-se praticamente impossível assegurar com precisão todos os trechos fluviais que deverão ser desobstruídos de uma só vez.

O assoreamento do Rio São Francisco é fruto de ações humanas em sua bacia, que envolvem problemas complexos; em que pese que o problema principal reside na quantidade de sedimentos que aflui ao leito do rio e na alteração do regime fluvial proveniente do desmatamento das matas ciliares¹¹ (FERREIRA, 2016).

As atuais instalações portuárias estão localizadas em Pirapora, São Romão, São Francisco, Januária, Itacambira, Manga, Carinhanha, Bom Jesus da Lapa, Paratinga, Mopará, Xique-Xique, Pilão Arcado, Remanso, Santo Sé, Juazeiro, Petrolina, Ibotirama, Penedo e Propiá, na maioria instalações rudimentares, algumas com sinais de abandono, sem recursos mínimos para embarque/desembarque de passageiros e operações seguras de carga e descarga de produtos (COSTA, 2001).

A ocupação agrícola se deu intensamente a partir da década de 1970, com a quebra do paradigma de que o cerrado não tinha potencial para o agronegócio. Calcula-se que

11 Matas ciliares: Florestas, ou outros tipos de cobertura vegetal nativa, que ficam às margens de rios, igarapés, lagos, olhos d'água e represas. O nome "mata ciliar" vem do fato de serem tão importantes para a proteção de rios e lagos como são os cílios para nossos olhos (GLOSSÁRIO HIDROVIÁRIO 2017).

hoje estejam ocupados oito milhões de hectares com lavouras temporárias e permanentes. Outros cerca de dez milhões de hectares estão ocupados por pastagem, presentes em todas as Sub-bacias que integram as regiões do Alto e Médio São Francisco. No Baixo São Francisco predominou a rizicultura de vazante. O efeito negativo do cultivo na estrutura dos solos irrigados ocorreu com maior intensidade na camada de 10 a 30 cm, onde houve uma acentuada redução da macroporosidade e da porosidade total¹², confirmada pela presença de camada compactada nesta profundidade (PNRH, 2006).

Os Comitês de Bacia são a base do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Nesses fóruns são debatidas as questões relacionadas à gestão dos recursos hídricos. Os Comitês são constituídos por representantes do Poder Público, dos usuários das águas e das organizações da sociedade com ações na área de recursos hídricos em uma determinada Bacia. Os Comitês de Bacia Hidrográfica têm como objetivo a gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos em um território, por meio da implementação dos instrumentos técnicos de gestão, da negociação de conflitos e da promoção dos usos múltiplos da água. Os Comitês devem respeitar o arcabouço legal nas esferas de autoridade na gestão das águas, integrar as ações de todos os Governos, seja no âmbito dos Municípios, dos Estados ou da União, propiciar o respeito aos diversos ecossistemas naturais, promover a conservação e recuperação dos corpos de água e garantir a utilização racional e sustentável dos recursos hídricos.

Esses Comitês são peças-chaves para implementação da política de recursos hídricos na Região Hidrográfica. A mudança de comportamento do ser humano é um processo

¹² A porosidade de um solo é dada pelo volume de espaços vazios existentes entre as partículas sólidas. Os poros, na verdade, nunca estão vazios, pois ou estão ocupados por água ou por ar. Num solo encharcado, praticamente todos os poros estão ocupados pela água, num solo úmido estarão ocupados uma parte pela água e outra pelo ar, enquanto nos solos secos, todos estarão ocupados pelo ar. De acordo com o tamanho os poros podem ser distintos em micro ou macroporos. Os macroporos são os espaços maiores, onde a água transita pela ação da gravidade. Os macroporos, normalmente, estão localizados dentro dos agregados ou elementos estruturais. Disponível em: <http://extensao.cecierj.edu.br/material_didatico/geo09/popups/porosidade.htm>. Acesso em: 15abr. 2018.

difícil e lento e a conscientização passará por avaliações pelos próprios produtores sobre os trabalhos implantados, promovendo discussões entre eles no decorrer do período, proporcionando assim decisões que poderão influir de forma decisiva na implantação de novos trabalhos. A metodologia utilizada condiz com os trabalhos de extensão rural que permite ao produtor rural decidir sobre o que mais lhe interessa.

Dentre as principais competências dos Comitês de Bacia Hidrográfica destacam-se:

Arbitrar os conflitos relacionados aos recursos hídricos naquela Bacia Hidrográfica;

Aprovar os Planos de Recursos Hídricos;

Acompanhar a execução do Plano e sugerir as providências necessárias para o cumprimento de suas metas;

Estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados; e

Definir os investimentos a serem implementados com a aplicação dos recursos da cobrança (PNRH, 2006).

De acordo com Ferreira (2016) algumas medidas e iniciativas podem e devem implantadas para incentivar a inserção do modal hidroviário¹³ no sistema de transportes do Corredor do São Francisco, como:

Criação de órgão gestor próprio, com políticas bem definidas para o setor;

Incentivos fiscais para construção naval, transporte e armazenagem de cargas que utilizem a Hidrovia (Governos Federal, Estaduais);

Redução/isenção de impostos e taxas na aquisição de áreas para estaleiros, portos e afins;

13 Os modais de transporte são: ferroviário (feito por ferrovias), rodoviário (feito por rodovias), hidroviário (feito pela água), dutoviário (feito pelos dutos) e aeroviário (feito de forma aérea) (FERREIRA, 2016).

Redução/isenção de impostos na fabricação de chatas para comboios;

Redução/isenção de impostos de mercadorias que utilizarem a hidrovia;

Financiamento de órgãos estaduais/federais com juros, taxas e tempo de financiamento mais atrativo;

Redução/isenção de impostos na aquisição de combustíveis, lubrificantes e afins;

Facilitação para utilização dos portos federais existentes na via pelos operadores privados;

Foco na gestão integrada (uso múltiplos) dos recursos hídricos da bacia;

Atração da iniciativa privada para a realização do transporte, armazenagem e movimentação de cargas; e

Disponibilidade orçamentária e agilidade na liberação de recursos no período adequado.

Além dos fatores descritos acima, são necessárias obras estruturais nas hidrovias, a fim de manter um canal de navegação seguro em suas condições mínimas, e compatíveis com o calado das embarcações e do tipo de carga que irá transitar nela. Como obras mínimas necessárias podemos citar: dragagem, derrocagem¹⁴ de pedras, retirada de troncos e estruturas fixados no leito do rio, comuns em áreas alagadas. Além das obras acima citadas, existem outras interferências necessárias, de maior complexidade, que devem ser realizadas para transposição de grandes trechos “encachoeirados”, ligações entre diferentes hidrovias por meio de canais artificiais e integração de diferentes modais de transporte: construção de eclusas ou outros tipos de artifícios de transposição. É importante ressaltar que a construção de eclusas deve ser prevista no projeto e realizada juntamente com as obras de hidrelétricas e canais de navegação, pois, de uma forma geral, o custo representa cerca de 10% do valor da obra, enquanto que, se for realizada após a prontificação dela, seu custo aumenta de uma

14 Derrocagem: Consiste em um processo de retirada ou destruição de pedras ou rochas submersas, que impedem a plena navegação. Obras de derrocagem readequam o canal de acesso e a bacia de evolução do local (GLOSSÁRIO HIDROVIÁRIO 2017).

forma considerável em muitas vezes (COSTA, 2001).

“Não se tratará de descobrir, senão de aproveitar, dominando-as, nossas forças hidráulicas para que possam abrir outras oportunidades ao progresso, modificando assim a influência das circunstâncias geográficas” (MIRANDA, 1941, p. 143).

A BHSF é constituída de um curso de água principal, de domínio da União, e de rios afluentes, em geral sob domínio Estadual. Um dos grandes desafios, nesse caso, é estabelecer um ambiente de harmonia mínima de leis, normas e procedimentos que venha a permitir a implantação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos. O País possui um forte e moderno contexto de políticas que podem em muito contribuir para o desenvolvimento sustentável da Bacia, falta, portanto, o reforço para que se deslanche na implementação das políticas públicas já estabelecidas.

O próprio TCU observa que existe uma grande oportunidade de se potencializar os efeitos das Políticas Nacionais de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997), de Irrigação (Lei nº 6.662/1979) e de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999) por meio da articulação das ações dos diversos órgãos setoriais em prol de um uso sustentável e racional dos recursos hídricos, pois todas essas políticas têm como interface a água. Por isso, é preciso reforçar a implementação de Comitês de Bacia, haja vista que são fundamentais para o debate dos problemas da bacia, para a consolidação dos Planos de Gerenciamento, para consecução do sistema de gerenciamento e para união das interfaces de importantes políticas nacionais. Nesse sentido, a Lei n.º 9.984/2000, em seu art. 4º, inciso VII, incumbe a Agência Nacional das Águas (ANA) de estimular e apoiar as iniciativas voltadas para a criação de Comitês de Bacia Hidrográfica. A análise da organização político-administrativa da Bacia aponta para uma grande fragilidade institucional, com inúmeros organismos que tratam do desenvolvimento regional, setorial e de recursos hídricos de forma desarticulada, no âmbito Federal, dos Estados e dos Municípios, a inexistência da Agência de

Bacia torna mais frágil ainda a implementação da política de recursos hídricos.

O arcabouço jurídico que dá suporte à ação institucional é, sem dúvida, um aspecto relevante no que concerne à implementação de políticas públicas. Quanto à Política de Recursos Hídricos, ela se torna fundamental, pois se reveste de aspectos inovadores que buscam efetivar a gestão integrada, descentralizada e participativa da água.

Referente às cheias no rio São Francisco, as três barragens existentes que apresentam características favoráveis ao controle de enchentes são: Três Marias, Sobradinho e Itaparica, sendo que nesta última, o controle de cheias se dá apenas por sua restrição de nível máximo à montante, devido a possíveis inundações na cidade de Belém do São Francisco. No período de risco de cheias é realizado um deplecionamento¹⁵ prévio do lago, de forma a evitar que o remanso criado cause transtornos à população.

Após a cheia de 1979, a Comissão Interministerial formada para avaliação dos efeitos dessa enchente excepcional no Vale do São Francisco determinou que essas barragens, embora não tenham sido projetadas para esse fim, mantivessem, durante o período chuvoso, um volume de espera para amortecimento dos picos de cheia à custa de uma redução no volume útil, embora isso implicasse um decréscimo na estocagem de águas para a produção de energia hidrelétrica (PNRH, 2006).

Para proteger a cidade de Pirapora e o trecho do rio imediatamente à jusante da barragem de Três Marias contra enchentes de 50 anos de recorrência, com vazões da ordem de 3.500m³/s, deve ser mantido um volume de espera de 1.290hm³, correspondente a cerca de 8% do volume útil do reservatório. Esses efeitos de regularização e elevação das vazões mínimas do rio São Francisco e de amortecimento das cheias deverão ser reforçados com a construção dos aproveitamentos hidrelétricos propostos nas Sub-bacias de seus afluentes, principalmente nos rios das Velhas, Paracatu e Urucuia, uma vez que esses rios são os maiores

15 Nas atividades de engenharia de reservatório é utilizado o termo "deplecionar" ou "depleção" do reservatório para relacionar o nível de água do mesmo. Disponível em: <<http://www.eletronorte.gov.br/opencms/opencms/pilares/meioAmbiente/>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

geradores de cheias no São Francisco, propiciando a duplicação dos valores das vazões máximas em apenas 220 km, entre as cidades de Pirapora e São Francisco, na margem do rio (PNRH, 2006).

Os demais barramentos existentes no curso principal do São Francisco pouco influenciam no seu regime de vazões médias, uma vez que praticamente operam dentro de uma curva de pouca variação de volume ou com regularização horária, não tendo ação regularizadora. O período de dezembro a março é o mais crítico em relação à ocorrência de enchentes na Bacia do São Francisco. É nesta época que se intensificam os procedimentos para controle de cheias, em particular a operação dos reservatórios e os sistemas de alerta. Dentre as principais cheias ocorridas na Bacia do Rio São Francisco, estão as de 1919, 1925, 1943, 1946, 1949, 1979, 1983, 1992 e 2004 (PNRH, 2006).

As secas na Bacia são fenômenos climáticos que promovem, com todas as suas especificidades, fases de depressão como a paralização da produção e consequente desemprego.

O problema de seca dessa vasta Região Hidrográfica que a diferencia de outras regiões áridas ou semiáridas do mundo não está na falta de chuvas e sim na irregularidade de suas incidências. Por mais paradoxo que possa parecer, essa região está sujeita a cheias amiúdes dos rios intermitentes que a integram. As características marcantes dessa região são a predominância de solos arenosos e a fertilidade baixa, predominantemente vegetação de caatinga, que apresenta grande biodiversidade, todas elas adaptadas à prolongada estação seca.

Vasta região do Médio ao Baixo São Francisco continua passando por sérias vulnerabilidades de natureza ambiental, socioeconômicas, tecnológicas, institucional, entre outras adversidades, que poderão vir a dificultar, no futuro, a já precária sustentabilidade do desenvolvimento da região. Algumas dessas vulnerabilidades, que se manifestam

secularmente (é o caso das secas), agravaram-se com a forma como se deu a ocupação demográfica e produtiva do vasto interior semiárido da região, com sérias sobrecargas a seu frágil meio ambiente e a base de recursos naturais relativamente pobres. Outras, de natureza mais econômico-social, tomaram, com a evolução do desenvolvimento recente da região, rumos que acentuaram suas tendências de desigualdade.

As secas catastróficas que atingem a região põem em destaque um problema latente; a falta de uma organização socioeconômica convenientemente adaptada à condição do meio.

A seca atua, principalmente, sobre o setor mais frágil da economia: a agricultura de subsistência. Desta agricultura dependem 80% da população do semiárido. A flagrante má distribuição da renda e sua baixa produtividade, consequência de demonstrada incapacidade para superar certos vícios estruturais e deficiências naturais, explicam a vulnerabilidade e fragilidade do suporte em que se assenta o sistema econômico da região (PNRH, 2006).

4 POTENCIAL DA HIDROVIA DO SÃO FRANCISCO

O estudo da inserção da Hidrovia do São Francisco na malha de transporte do Corredor do São Francisco se faz adequado não só pelo porte significativo da via. Como também, pelo contexto econômico em que se insere, já que na sua área de abrangência, liga a região Sudeste ao Nordeste Brasileiro, encurta distâncias, minimiza a quantidade de poluentes lançados na atmosfera (FIG. 3) e reduz os custos de transporte, barateando, conseqüentemente o escoamento de produtos e insumos em ambas as regiões (FIG10).

Compreendemos que a tarefa de preparar um plano de recuperação da bacia do São Francisco, transcende à capacidade individual e repele os dogmatismos personalistas, às visões unilaterais e parciais, às convicções messiânicas, o ufanismo inconsequente e os pessimismos doentios (LOPES, 1955).

A navegação nos rios é legislada pelo Decreto-Lei 2.281, de 5 de junho de 1940, que em seu Art. 6º, legisla: “É navegável, para os efeitos de classificação, o curso d’água no qual, “pleníssimo flumine”, isto é, coberto todo o álveo, seja possível a navegação por embarcações de qualquer natureza, inclusive Jangadas, num trecho não inferior à sua largura: para os mesmos efeitos, é navegável o lago ou a lagoa que, em águas médias, permita a navegação, em iguais condições, num trecho qualquer de sua superfície¹⁶”.

Desde as chuvas nas nascentes até os transbordamentos na foz, a água dos grandes rios entra em relações complexas de causa e efeito com quase todos outros fatores físicos, biológico e humanos que atuam no vale. Existe uma unidade de elementos naturais gravitando em torno das águas de uma bacia hidrográfica. As chuvas, as cheias, a erosão, o assoreamento, as secas, as flutuações de vida de um grande rio, marcam uma unidade de interesse humano em toda a bacia. As águas dos grandes caudais têm unificado e criado

16 Disponível em: < <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-2281-5-junho-1940-412337-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

civilizações, enquanto perdura um equilíbrio favorável entre os fatores que sobre elas atuam, e as tem riscado dos mapas humanos quando esse equilíbrio se rompe (LOPES, 1955).

4.1 Vantagens do modal hidroviário

Embora seja consenso entre profissionais da área de logística que o modal hidroviário ofereça um transporte com menores custos (FIG. 9), (FIG. 10), (FIG. 11) e com baixo impacto ambiental (FIG. 2, 3 e 4), o fato é que no Brasil, por uma série de fatores, seja a priorização do modal rodoviário¹⁷ ou por falta de visão estratégica, o transporte hidroviário não foi priorizado em escala nacional, uma realidade completamente antagônica se observa nos Países desenvolvidos que possuem alguma capacidade para implantar hidrovias (FIG. 6), no cenário nacional um dos exemplos mais emblemáticos da falta de visão estratégica é a Bacia do Rio São Francisco.

Além das vias interiores naturais pode-se ainda realizar a construção de vias artificiais, conectando pontos estratégicos por um meio de transporte de menor custo ou mesmo para a junção de rios de bacias hidrográficas de diferentes hidrovias, além de todas as vantagens e flexibilidades que possuem o sistema de transporte hidroviário chama atenção os seguintes pontos concatenados por Costa (2001):

Menor dispêndio com mão de obra, pelas reduzidas tripulações das embarcações;

Menor custo de manutenção das embarcações em relação às marítimas, por não sofrerem intempéries do mar e ação corrosiva da maresia;

Reduz o custo do transporte de carga e de pessoal, especialmente quando se tratar

17 O “lobby” rodoviário: No que tange ao transporte de passageiros, o sistema rodoviário nacional, com uma rede de 1,5 milhões de quilômetros, é responsável pela movimentação de 95% dos passageiros transportados no País. A Lei Joppert, da década de 40, que criou o Fundo Rodoviário Nacional, e o surgimento da indústria automobilística foram os responsáveis pelo significativo crescimento das rodovias. Hoje o cartel das montadoras, associado aos fabricantes de peças, não tem permitido que a hidrovias receba a atenção devida (COSTA, 2001).

de cargas pesadas, volumosas (FIG. 7) e de baixo valor, transportadas a grandes distâncias;

Permite que mercadorias de baixo valor, mas essenciais ao desenvolvimento, cheguem a regiões mais afastadas dos grandes centros sem serem oneradas pelo frete terrestre;

Permite a localização de indústrias no interior, por proporcionar ligação entre zonas de produção mais afastadas dos portos marítimos e os grandes mercados consumidores;

Proporciona economia de petróleo, pois as embarcações usadas são de baixo consumo de combustível;

Menor manutenção se comparada a ferrovias e rodovias;

Aumenta a concorrência entre os modais de transporte, reduzindo custos;

Diminui a manutenção em estradas, virtude menos veículos pesados nas rodovias, consequentemente reduzindo os engarrafamentos e acidentes;

Possibilita a criação e desenvolvimento de polos agrícolas/industriais;

Favorece os esportes, o lazer, recreação e o turismo fluvial com a regularização da hidrovia;

Contribui para o desenvolvimento da piscicultura;

Acelera o progresso das regiões por ela beneficiadas, pela possibilidade de produção de energia e fornecimento de água e diluição dos efluentes das indústrias;

Fomenta obras que regularizam a vazão dos rios, evitando secas e inundações e garantindo a irrigação de terras agricultáveis;

Reduz a poluição de gases de descarga para o ar, contribuindo para a melhoria da qualidade do meio ambiente (FIG. 3);

Estimula o processo de urbanismo nas vilas e cidades ribeirinhas, promovendo a fixação do homem ao interior, evitando a migração para o litoral ou grandes centros;

Favorece o Saneamento das vilas e cidades, pois provê abastecimento de água potável, industrial, drenagem e escoamento de águas servidas;

Integra o transporte intermodal; e

Promove a integração nacional, no sentido político, econômico e social.

Em todos os países, especialmente nos de grandes dimensões, como nosso, o problema dos transportes tem primordial importância, porque se reflete diretamente no desenvolvimento da nação, já que pela circulação das pessoas e mercadorias, produzindo riquezas, é que se obtém a integração e o crescimento das regiões mais afastadas (COSTA, 2001).

Obviamente a implantação do modal hidroviário não possui apenas vantagens, mas os pequenos inconvenientes, que porventura possam surgir, são pequenos, podendo se tornar insignificantes, mediante estudos de impactos ambientais e programas sociais.

Faz-se mister salientar que os ganhos adicionais econômicas e ambientais, são apenas alguns dos componentes que beneficiam direta e indiretamente as populações que circundam as margens dos rios, como arrasto uma série de outros benefícios, principalmente na parte social, que serão tratados no próximo item.

De acordo com Zarur, 1947, a região da BHSF já apresentava, desde o início do século XX, grande potencial de desenvolvimento por meio do agronegócio e indústrias, o autor observou que a região era grande produtora de taninos, bebidas alcoólicas, produtos de palha, fibra, açúcar mascavo, frutas, entre outros produtos e artigos, cabendo ao governo federal fomentar condições e atrativos para o desenvolvimento da região.

4.2 Impacto social

Em termos comerciais, o que caracteriza uma hidrovia é a sua capacidade de transporte de carga. Uma hidrovia é muito mais que uma via navegável; é um eixo de transporte (COSTA, 2001), daí podemos constatar o viés progressista da hidrovia, que requer

para sua sobrevivência, estruturas organizadas, como portos, estaleiros, diques, balizamentos, embarcações para auxílio de manobras portuárias, chatas, logística de suprimentos, empresas especializadas em dragagem, derrocamento, contenção de margens, sondagens, além de sistemas capazes de aprofundar o canal navegável e permitir o transporte seguro de cargas pelo seu leito, trazendo consigo a necessidade de pessoas com diversos tipos de capacidades, habilidades, formação e com diversas fontes de remuneração.

A Região Hidrográfica do São Francisco possui proeminentes contrastes socioeconômicos, englobando áreas de acentuada riqueza e alta densidade demográfica e áreas de extrema pobreza além de população bastante dispersa. Com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (Censo Demográfico 2000), os seguintes aspectos socioeconômicos podem ser observados:

A população total da Bacia (12.823.013 habitantes) encontra-se distribuída de forma heterogênea nas regiões: Alto São Francisco (48,8%); Médio São Francisco (25,3%); Submédio São Francisco (15,2%); e Baixo São Francisco (10,7%);

90% do total de Municípios da Bacia são de pequeno porte, com população urbana inferior a 30.000 habitantes;

No Alto São Francisco encontra-se a Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH, polarizada pela capital do Estado de Minas Gerais. Com 26 Municípios, área de 6.255km² e representando menos de 1% de toda a Bacia, concentra mais de 3.900.000 habitantes, em 2000, correspondendo à aproximadamente 29,3% da população de toda Bacia;

A população rural da Bacia corresponde a 25,6% do total;

A região do semiárido abrange 57% da área total da Bacia, aproximadamente 361.825 km², compreendendo 218 Municípios e mais de 4.737.294 habitantes, sendo 52,4% população urbana e 47,6% rural; e

No semiárido, apenas 3 Municípios possuem população urbana com mais de

100.000 habitantes: Juazeiro (BA), Petrolina (PE) e Arapiraca (AL) (PNRH, 2006).

A experiência humana demonstra que o impacto social decorrente da polarização natural que ocorre com o aproveitamento adequado do uso múltiplo das águas das hidrovias é extremamente positivo, com o fluxo normal dos rios que é uma necessidade imperativa da hidrovia, toda a sociedade se beneficia, o fornecimento de água tem seus custos reduzidos, a agricultura, a pecuária, o comércio e uma imensa rede de atividades floresce fomentando a economia local, trazendo desenvolvimento à região no entorno da hidrovia.

Em conformidade com o Programa Comunidade Solidária para o Desenvolvimento do Vale do São Francisco (1998), a despeito dos avanços das últimas décadas, particularmente dos anos 1970, em muitos dos indicadores sociais da região, as dissimilitudes interpessoais de renda se agravaram fortemente: os coeficientes de Gini¹⁸ cresceram de 0,59 em fins da década de 1960 para 0,64 ao final da década passada, com os urbanos evoluindo de 0,60 para 0,64, e os rurais, de 0,47 para 0,54. Mais da metade das famílias do semiárido dessa Região Hidrográfica vive em situação de extrema pobreza, com rendimento per capita anual de US\$ 214 (PNRH, 2006).

No Nordeste como um todo são quase 22 milhões de pessoas, das quais mais de 12 milhões no meio rural. Os pobres do Nordeste agrário correspondem a 63% da pobreza rural do país e a 32% dos pobres brasileiros. Eles são 9% dos brasileiros, mas recebem menos de 1% da renda familiar nacional. Seu número seria hoje certamente muito maior não fossem as grandes migrações rural-urbanas verificadas ao longo das últimas décadas (PNRH, 2006).

¹⁸ Coeficiente de Gini: Coeficiente para indicar a concentração de renda ou riqueza, parte da consideração de que se toda a renda estivesse na mão de uma única pessoa seria igual à unidade.

4.3 Estratégia de integração

Segundo MATTOS (2002), a Geopolítica é um ramo da Ciência Política que se formou pela integração dinâmica de três ramos de conhecimento: a Geografia (espaço físico) a Política (aplicação do Poder à arte de governar) e a História (experiência humana), nesse contexto a ideia desse subitem é analisar a representatividade BHSF, sob o viés da Geografia.

Vencer as adversidades impostas pela configuração física dos territórios destinados aos povos se tornou uma necessidade desde o início da história da humanidade, de acordo com o consagrado historiador Inglês Arnold Toynbee (1889-1975), que em sua obra “Study of History”, em sete volumes, na qual analisa a história de 21 civilizações que povoaram o mundo desde a mais remota antiguidade, na sua pesquisa aplica o *método interpretativo de Vico*¹⁹, ao qual acrescenta a sua teoria “do desafio e da resposta”. Enfoca as razões de êxito ou fracasso no processo histórico das civilizações à sua capacidade de responder, no curso de sua existência, aos desafios de sua geografia e de sua coesão interna. A teoria do “desafio e resposta” de Toynbee fica bem explicitada nos seguintes conceitos:

Foram vitoriosas as sociedades que se mostraram capazes de responderão desafio do meio físico (geografia) e de suas próprias contradições psicossociais e fracassadas aquelas que não tiveram capacidade de responder a estes desafios. A geografia condiciona, dificulta, sugere, inspira, estimula, enfim, apresenta os seus desafios, caberá ao homem responder a estes desafios. Ou os responde e os supera ou não responde e é derrotado (MATTOS, 2002, p. 45).

Sendo assim, podemos constatar que o documento de valor histórico incalculável,

¹⁹ Giovan Battista (Giambattista) Vico (23 junho de 1668 – 23 janeiro de 1744) foi um filósofo político, retórico, historiador e jurista italiano. Ele criticou a expansão e o desenvolvimento do racionalismo e fez uma apologia da antiguidade clássica. Vico é mais conhecido pela sua obra-prima, a *Scienza Nuova*, de 1725. Vico foi um precursor do pensamento sistêmico e complexo que se opõe à analítica cartesiana e outras formas de reducionismo. Ele é também conhecido por notar que *verum esse ipsum factum* (a verdade é ela mesma feita (construída)), uma proposição que têm sido entendida como uma instância precursora da epistemologia construtivista. Disponível em: <<http://www.consciencia.org/giambattista-vico>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

conhecido como “Lembranças e Apontamentos²⁰”, revela uma preocupação constante com a preservação da unidade nacional, quando viesse a se dar a Independência, cuja proximidade era evidente. Mas, ao lado de um programa completo de necessidades administrativas, versando sobre estrutura territorial, educação, saúde, questão indígena, política exterior, defesa do território, antevendo, já, o futuro Estado Brasileiro, os “Apontamentos” revelam uma extraordinária visão geopolítica de nossa territorialidade. Propõe José Bonifácio que nossos representantes na Corte de Lisboa defendessem a tese da necessidade de interiorização da Capital do País, indica ainda que sendo um País de dimensões continentais não poderia se limitar a depender exclusivamente do litoral, inserindo o Rio São Francisco como um vetor de integração e desenvolvimento (MATTOS, 2002).

Desde o início da colonização da Bacia pelos Bandeirantes, esta questão está ligada à contaminação dos corpos de água que evoluiu silenciosamente pelo lançamento direto de efluentes domésticos e industriais sem tratamento comprometendo outros usos e, muitas vezes, a própria saúde da população. Cada região da Bacia tem peculiaridades e apresenta problemas específicos, diferindo, assim, uma das outras. Entre os graves problemas ambientais identificados na BHSF encontram-se o despejo direto de águas urbanas não tratadas e de efluentes provenientes da indústria e mineração, contendo metais pesados e cianetos. Além disso, existe o uso indiscriminado de produtos agroquímicos na agricultura e a ocorrência de desmatamento em grande escala inclusive para uso da madeira como carvão. O lançamento indiscriminado desses efluentes tem sido acompanhado da disposição inadequada de resíduos sólidos, comprometendo a qualidade de rios como Paraopeba, Pará, Verde Grande, Paracatu, Jequitaiá, Abaeté, Urucuia, das Velhas.

20 Antes de nossa Independência, em 1821, José Bonifácio produziu um documento precioso em termos de visão do Estado Brasileiro do futuro. Tal documento, denominado “Lembranças e Apontamentos” era destinado a orientar os deputados da Província de São Paulo, eleitos para representar o Brasil na corte de Lisboa, encarregada de elaborar a nova Constituição para o Império português (MATTOS, 2002).

4.4 Navegação como fator de desenvolvimento

A navegação que outrora foi propulsora do desenvolvimento da Bacia, hoje está em franco processo de decadência. A perda das condições de navegabilidade no trecho médio se deve ao intenso assoreamento do rio São Francisco, decorrente, entre outros fatores, da operação dos reservatórios das UHE e do mau uso e ocupação do solo na Bacia. Estes fatores vêm gerando e promovendo o transporte de volumes cada vez maiores de sedimentos para o rio, que acabam por entulhar a calha, provocando a instabilidade das margens e a formação de novos bancos de areia. Esta situação se configura, por mais paradoxal que possa parecer, um conflito entre o setor agropecuário e a navegabilidade, pois o que sustenta essa demanda pelo setor tem sido a produção agrícola.

Por outro lado, o setor elétrico tem programado para a região do Submédio São Francisco uma série de aproveitamentos que poderão contribuir de forma eficaz para a melhoria e garantia de condições de navegabilidade mais confiáveis no trecho.

4.5 Pesca e aquicultura

As barragens em cascata, construídas ao longo do São Francisco, reduziram acentuadamente as cheias à jusante, impedindo a inundação das lagoas marginais e, conseqüentemente, a entrada de ovos e larvas de peixes nesses habitats. As lagoas marginais, berçários maiores da vida aquática do rio, estão praticamente destruídas. Além disso, as barragens dificultaram a migração de algumas espécies rio acima, entre elas: piau, matrinxã, curimatã, pacu, pira e as espécies marinhas robalo e pilombeta (PNRH, 2006).

Os grandes trechos regularizados²¹ do São Francisco acarretaram alterações nas

21 Trechos onde houveram intervenções humanas (regulação) hidrelétricas, represas, derrocagem, etc...

oscilações da vazão natural do rio, quebrando o ciclo natural da desova dos peixes. Além disso, a deposição de sedimentos e outros contaminantes, devido à alteração dos padrões de uso do solo, modificaram a descarga de nutrientes principalmente nos trechos inferiores da Bacia e sua zona costeira. São, portanto, necessárias ações urgentes para minimizar esses efeitos negativos sobre o potencial piscícola. Adicionalmente, à medida que as matas ciliares (que são ambientes propícios à reprodução das comunidades aquáticas) são degradadas ou desaparecem, ocorre a redução dos estoques pesqueiros, produzindo uma anomalia indesejável para a Bacia e dificultando mais ainda a luta diária dos que vivem da atividade da pesca.

Ainda que sejam precárias as estatísticas existentes sobre a atividade pesqueira no Vale, é notório que ocorreram interferências marcantes na Bacia pela implantação de reservatório em pequenas glebas e no leito principal do rio São Francisco, que repercutem na atividade da pesca artesanal, acarretando perdas de renda por parte dessas populações. Dentre as razões que levaram à redução da atividade pesqueira, destaca-se a inexistência de mecanismos de transposição de peixes que permitam o movimento anual da piracema. Nos últimos anos, tem-se observado uma queda acentuada na atividade de pesca na Bacia. A produção da área, em 1985, não ultrapassou 26 mil toneladas de peixe por ano, menos da metade do potencial estimado, que é de 70.000 toneladas/ano, correspondendo a 2,7% da produção nacional, aí incluídos tanto os produtos marinhos como os de água doce (PNRH, 2006).

4.6 A arte de contornar obstáculos

Importante ressaltar exemplos históricos de superação de obstáculos, cita-se o exemplo da China, onde a civilização implantou-se no vale do rio Amarelo, que não era

navegável em qualquer estação do ano. No inverno, obstruído por blocos de gelo flutuantes; na primavera, devastado pelas tremendas inundações causadoras das maiores calamidades. Entretanto, o vale do Yangtzé navegável o ano inteiro com cheias muito menos severas, não foi o berço da civilização chinesa e sim o dificultoso vale do rio Amarelo, onde reafirmamos que a vontade do homem em prevalecer sobre as adversidades naturais, explorando suas potencialidades pode ser a chave para entendermos o diferencial de uma sociedade organizada de sucesso (MATTOS, 1975).

Do pensamento geopolítico brasileiro do passado combinado com o uso racional da hidrovia do São Francisco, extraímos uma ideia e várias propostas. A ideia clara ou subjacente em todos os autores, é que “o Brasil possui todas as condições geográficas e humanas para se tornar uma grande potência”, quanto às propostas de caminhos para chegarmos lá, constatamos a permanente preocupação com a integração territorial, com a interiorização, embora uns vendo a prioridade dos transportes, outros a do povoamento, outros da expansão da fronteira econômica, seja por progressão partindo das faixas litorâneas, seja pela criação de polos interiores, e outros ainda combinando esses caminhos (MATTOS, 2002).

5 CONCLUSÃO

Nos países desenvolvidos, conseguimos visualizar verdadeiros “corredores de desenvolvimento” adjacentes às hidrovias, facilitando sobremaneira a cadeia logística de seus insumos e produtos.

Os problemas na rede de transporte nacional trazem prejuízos diários ao País (FIG. 9 e 10). No decorrer do trabalho, pudemos observar numericamente quão vantajoso é a utilização do transporte hidroviário, se expandirmos então para a integração entre outros modais, podemos garantir às operações de logística custos mínimos; desnecessário mencionar o ganho em competitividade além da economia de recursos, que sempre são escassos frente as infinitas necessidades; esse montante economizado, obviamente poderia ser investido em áreas precárias, como assistência social, saúde, educação, ou mesmo melhoramentos em infraestrutura, potencializando ainda mais a rede logística.

Importante ressaltar a “questão política” praticada desde a colonização do Brasil até os dias atuais; a falta de visão estadista de forma sucessiva fica evidente em nossos líderes, sejam na descontinuidade de projetos, más escolhas do passado, interesses imediatistas de certos grupos econômicos, de políticas regionalistas, entre outras. O fato é que o quadro atual pode e deve ser revertido.

A grande vantagem do cenário contemporâneo é que com a tecnologia disponível, modelos matemáticos, softwares, hardwares, novos materiais disponíveis, além da facilidade e interatividade dos meios de comunicações, diversos problemas complexos do passado, podem ser solucionados de forma rápida e eficaz. Este trabalho trouxe à tona o problema da condição de abandono que se encontra o Rio São Francisco; tratado durante grande período de nossa

história como o “Rio da Integração Nacional²²”, hoje sua realidade é desoladora, fruto de intervenções irresponsáveis praticadas pelo homem, a própria sobrevivência do Rio está em risco.

Se observarmos as adversidades vencidas para implantação de hidrovias em diversos pontos do planeta, de maneira fundamentada, podemos afirmar que a implantação da hidrovia do São Francisco é perfeitamente viável, e que por meio da navegação comercial, associado ao uso múltiplo das águas, pode contribuir sobremaneira para a Soberania Nacional, além de minimizar a pobreza e condições precárias que vivem milhões de Brasileiros nos rincões próximos a calha do Rio São Francisco.

Por fim, sugere-se, como futura linha de pesquisa, que seja estudado as técnicas atuais disponíveis para minimizar o problema da falta de perenidade do Rio São Francisco, que hoje no período de secas, tem principalmente suas funções de abastecimento e navegação comprometidas, o calado ideal na calha, para que a hidrovia se torne atrativa, seria de no mínimo de 2,5 metros ao longo do trecho Pirapora-MG à Petrolina-PE/Juazeiro-BA.

Diante do trabalho apresentado entendemos que a perenidade do “Velho Chico²³”, possibilitará o Rio São Francisco cumprir a promessa de Integração Nacional, conforme previsto por pesquisadores e cientistas.

22 Rio da integração Nacional: o São Francisco, descoberto em 1502, tem esse título por ser o caminho de ligação do Sudeste e do Centro-Oeste com o Nordeste. Desde as suas nascentes, na Serra da Canastra, em Minas Gerais, até sua foz, na divisa de Sergipe e Alagoas, ele percorre 2.700 quilômetros. Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br/web/projeto-sao-francisco/o-rio-e-seus-numeros>> Acesso em: 10 maio 2018.

23 Velho Chico: forma carinhosa que o sertanejo se refere ao Rio São Francisco.

REFERÊNCIAS

BACKHEUSER, Everardo. A Geopolítica Geral e do Brasil. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1952.

COSTA, Luiz Sergio S. As Hidrovias Interiores no Brasil. Rio de Janeiro: FEMAR, 2004. 212p.

_____. As Hidrovias Interiores no Brasil, 2ª ed. Rio de Janeiro: FEMAR, 2001. 193p.

FERREIRA, Luiz Felipe de C. G. A Hidrovia do São Francisco. Uma opção de Transporte. São Paulo: All Print Editora, 2016. 139p.

JOHNSON, P. História Ilustrada do Egito Antigo. Rio de Janeiro: Ediouro, 2009. 544p.

LOPES, Lucas. O Vale do São Francisco – Plano das Obras de recuperação econômica do São Francisco. Ministério da Viação e Obras Públicas, Serviço de Documentação, 1955.

MATTOS, Carlos de Meira. Brasil – geopolítica e destino. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1975.

_____. Geopolítica e Modernidade. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 2002.

MIRANDA, Agenor A. de. O Rio São Francisco – Como base do desenvolvimento econômico do nosso vasto interior. Segunda Edição Ilustrada. São Paulo – Rio de Janeiro – Recife – Porto Alegre: Companhia Editora Nacional, 1941.

REPÚBLICA POPULAR DA CHINA. Condição Nacional dos Principais Rios: Rio Yangtzé. Pequim. Disponível em: <<http://china.org.cn/english/eng-shuzi2003/gq/dili5.htm>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

ROCHA, Geraldo. O Rio São Francisco – Fator precípua da existência do Brasil. Terceira edição. São Paulo – Rio de Janeiro – Recife – Bahia – Pará - Porto Alegre: Companhia Editora Nacional, 1946.

SOUSA, Fernando J. Rio Yangtzé: A Hidrovia Dourada China: 2018. Disponível em: <<http://china.org.cn/english/eng-shuzi2003/gq/dili5.htm>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

ZARUR, Jorge. A bacia do médio São Francisco. Rio de Janeiro: Serviço Gráfico do Instituto Brasileiro de Geografia e estatística, 1947.

_____. GLOSSÁRIO HIDROVIÁRIO 2017 – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/noticias/dnit-recebe-sugestoes-para-glossario-hidroviario-1/GlossrioHidrovirioREV13.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

_____. Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) – Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/161/publicacao/161_publicacao03032011023538.pdf. Acesso em: 20 maio 2018.

_____. Plano Nacional para o Vale do São Francisco (PLANVASF, 89). Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/principal/publicacoes/publicacoes-atuais/planvasf>. Acesso em: 22 abr. 2018.

ANEXO A – Rio Yangtzé



Figura 1 – O Yangtzé é o maior rio da China e também o maior rio da Ásia. Disponível em: <<https://ferdinandodesousa.wordpress.com/2018/03/20/rio-yangtze-a-hidrovia-dourada-da-china/>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

Fonte:

ANEXO B – Hidrovias uma visão de futuro

Figura 2 – Emissões de Carbono no Mundo – por Modal. Disponível em: <<http://antaq.gov.br/Portal/pdf/palestras/ANTAQ2010Jun17DGEcontroAdmHidroviariasMA.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2018.

Fonte:

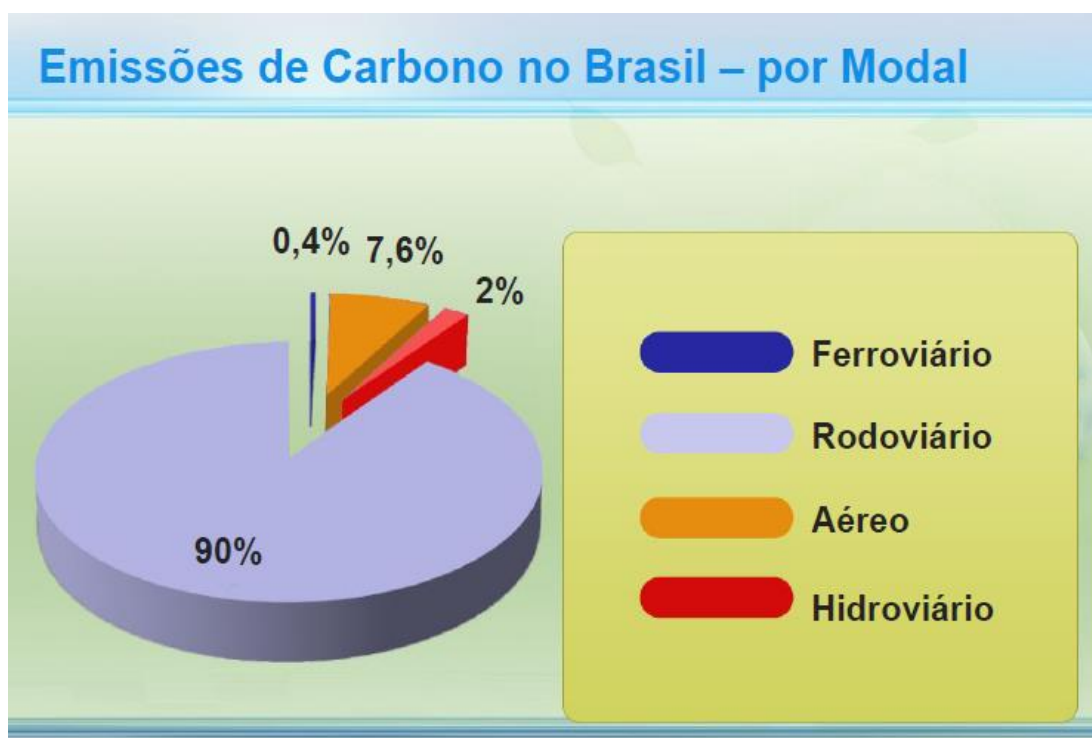
ANEXO C – Hidrovias uma visão de futuro

Figura 3 – Emissões de Carbono no Brasil – por modal. Disponível em: <<http://antaq.gov.br/Portal/pdf/palestras/ANTAQ2010Jun17DGEencontroAdmHidroviariasMA.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2018.

Fonte:

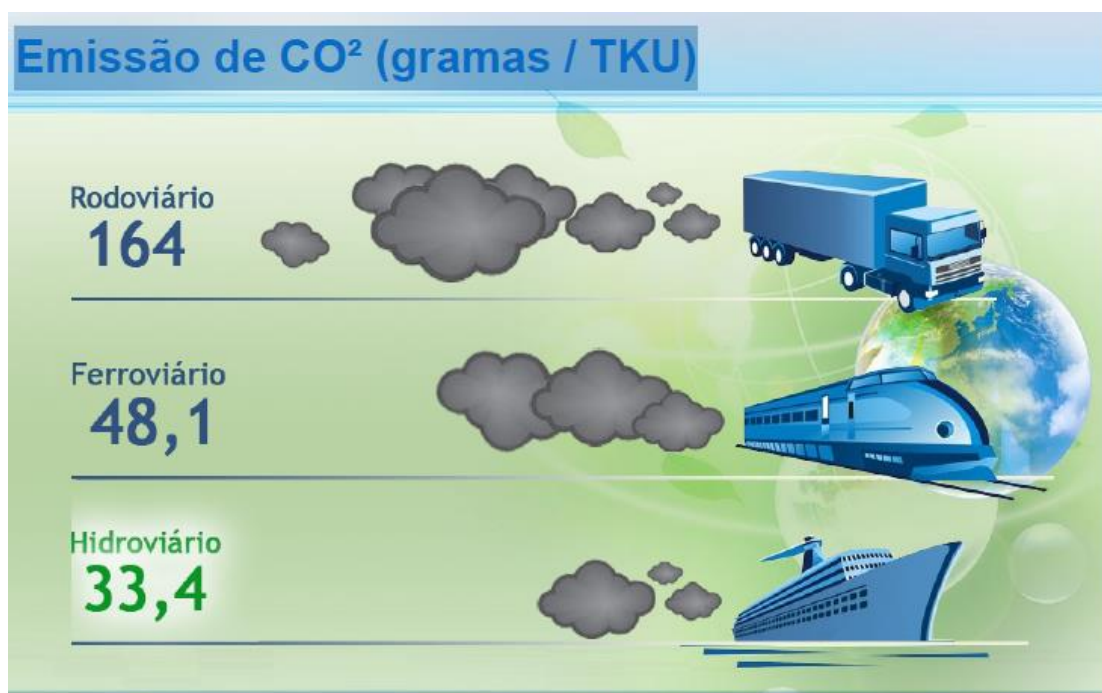
ANEXO D – Hidrovias uma visão de futuro

Figura 4 – Emissão de CO₂ (gramas/TKU). Disponível em: <http://antag.gov.br/Portal/pdf/palestras/ANTAG_2010Jun17DGENcontroAdmHidroviariasMA.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2018. Emissão de CO₂ (gramas / TKU).

* TU (tonelada útil tracionada) total de carga movimentada na malha, no transporte remunerado.

* TKU - (tonelada quilômetro útil): representa o somatório dos produtos das TU tracionadas pelas distâncias de transporte na própria malha.

Fonte:

ANEXO E – Hidrovias uma visão de futuro

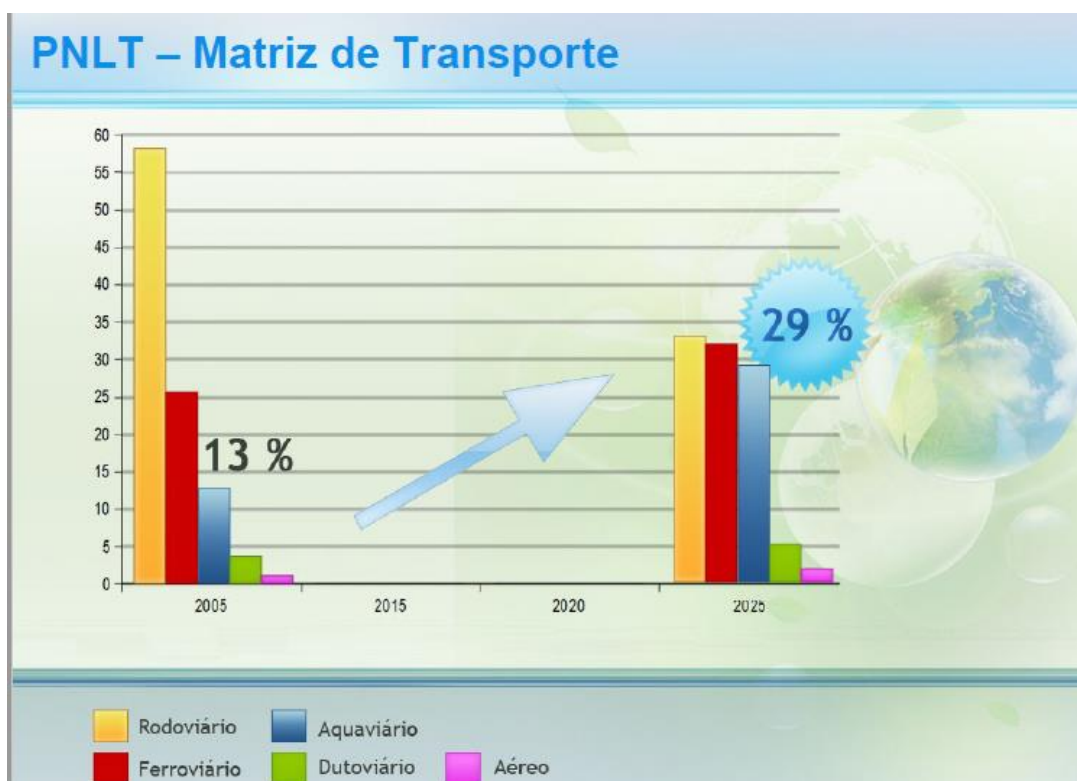


Figura 5 – PNLT – Matriz de transporte. Disponível em: <<http://antaq.gov.br/Portal/pdf/palestras/ANTAQ2010Jun17DGEcontroAdmHidroviariasMA.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2018.

*PNLT - O Plano Nacional de Logística e Transportes - PNLT representa a retomada do processo de planejamento no setor de transporte, dotando-o de estrutura permanente de gestão, com base em sistema de informações georeferenciadas, contendo os principais dados de interesse do setor, tanto na oferta quanto na demanda.

Também se destacam os seguintes objetivos de grande relevância:

- identificação, otimização e racionalização dos custos envolvidos em toda a cadeia logística adotada entre a origem e o destino dos fluxos de transportes;
- adequação da atual matriz de transportes de cargas no país buscando a permanente utilização das modalidades de maior eficiência produtiva.

Fonte:

ANEXO F – Hidrovias uma visão de futuro



Figura 6 – PNL T – Comparativo entre Hidrovias, Ferrovias e Rodovias. Disponível em: <<http://antaq.gov.br/Portal/pdf/palestras/ANTAQ2010Jun17DGEencontroAdmHidroviariasMA.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2018.
Fonte:

ANEXO G – Hidrovias uma visão de futuro



Figura 7 – Movimentação atual de grãos. Disponível em: <<http://antaq.gov.br/Portal/pdf/palestras/ANTAQ2010Jun17DGENcontroAdmHidroviariasMA.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2018.
Fonte:

ANEXO H – Visão macro da Hidrovia do São Francisco



Figura 8 – Visão macro da Hidrovia do São Francisco. Plano Hidroviário Estratégico (PHE) é um documento elaborado pelo Ministério dos Transportes: Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/modais-2/aquaviario/plano-hidroviario-estrategico>. Acesso em: 10 jun. 2018.

Fonte:

ANEXO I – Comparação entre modais

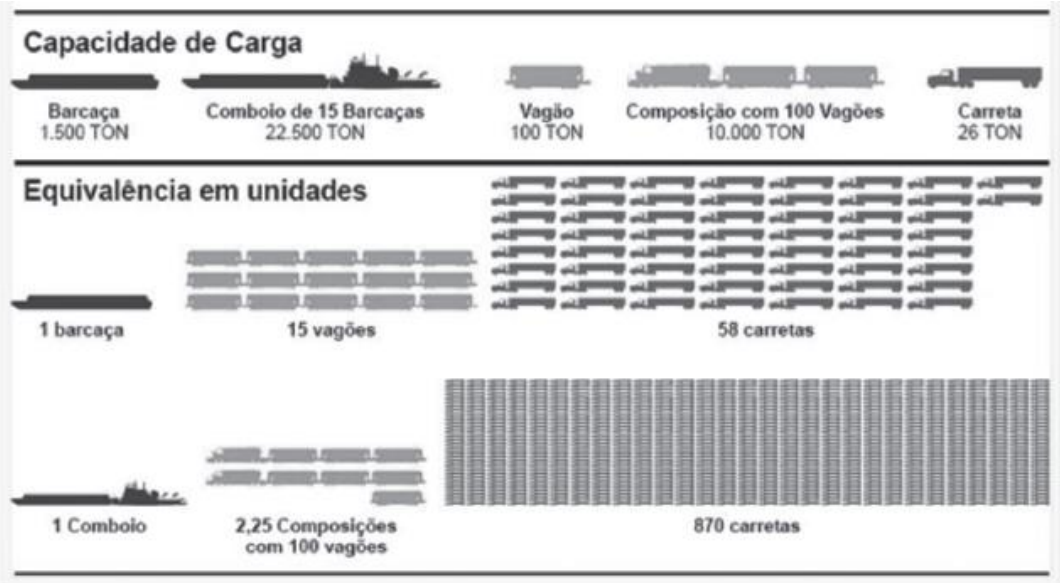


Figura 9 – Comparação entre modais.
Fonte: FERREIRA, 2016, p. 23.

ANEXO J – Comparação quanto ao consumo de combustíveis

Quanto ao consumo de combustíveis, temos:



Figura 10 – Comparação quanto ao consumo de combustíveis.
Fonte: FERREIRA, 2016, p. 24.

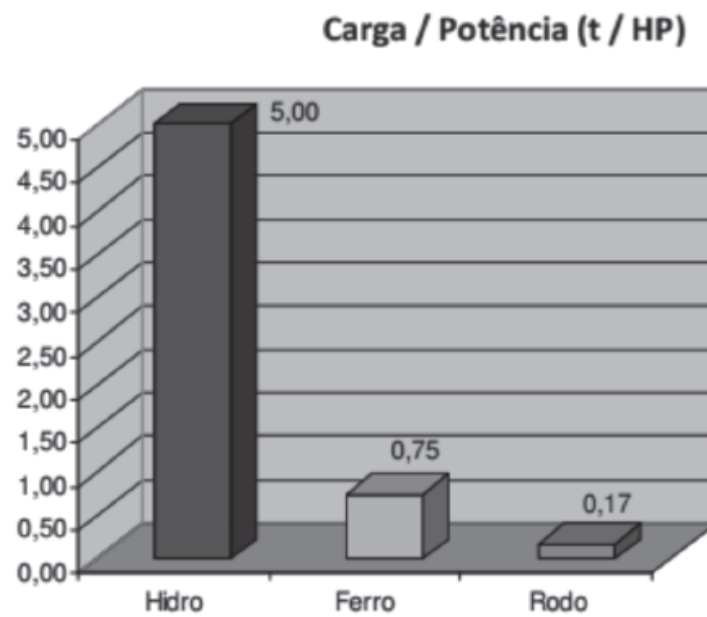
ANEXO K – Comparação entre eficiência energética

Figura 11– Comparação entre eficiência energética.
Fonte: FERREIRA, 2016, p. 24.

ANEXO L – Trecho navegável de Piranhas-AL até a foz

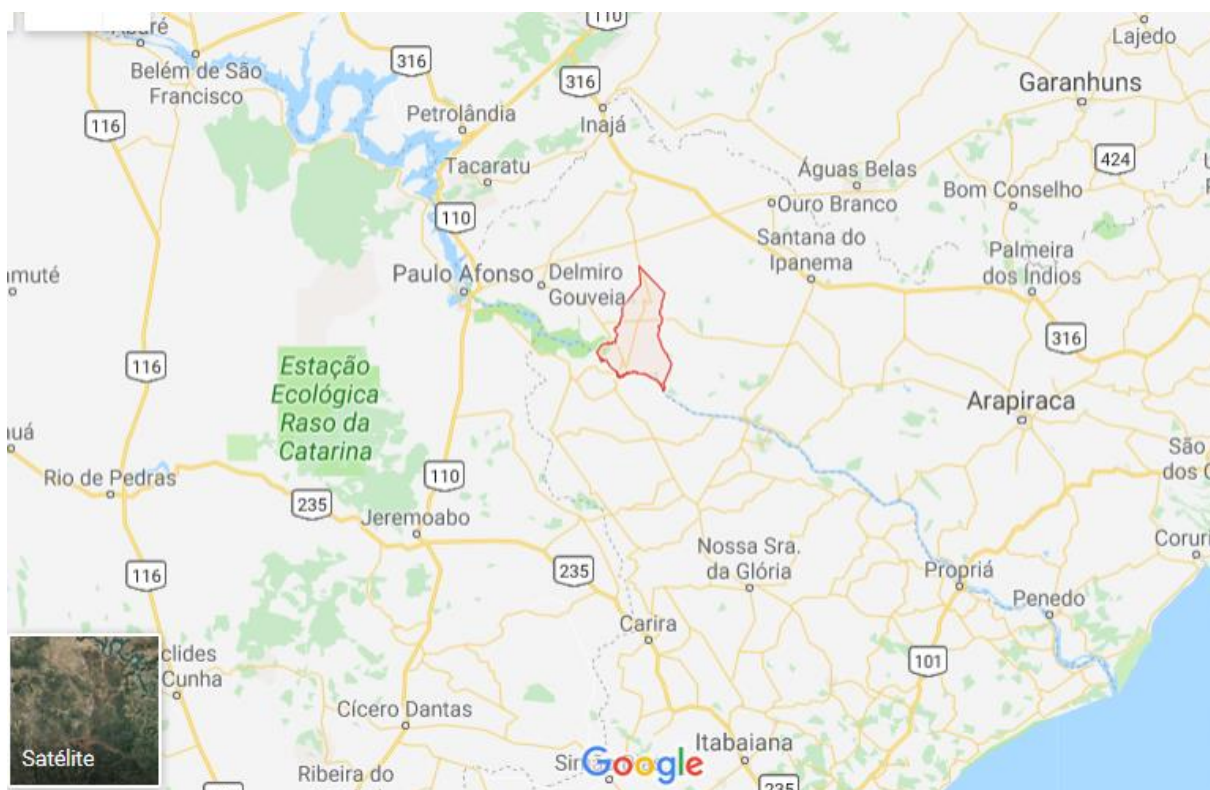
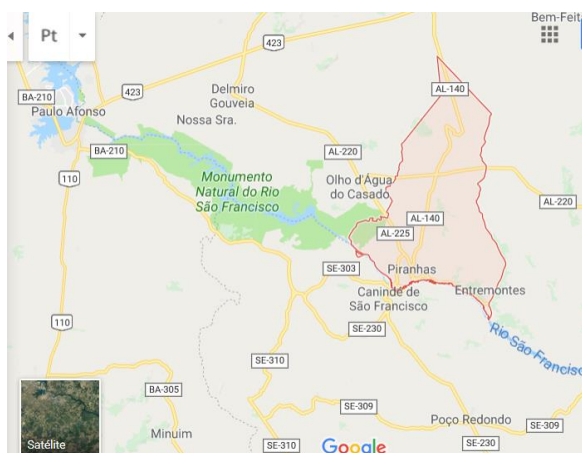


Figura 12 – Trecho navegável de Piranhas-AL até a foz. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/place/Piranhas+-+AL,+57460-000/@-9.6293845,-38.837793,8z/data=!4m5!3m4!1s0x70f331146968063:0x8056c5d1a16852bb!8m2!3d-9.5436059!4d-37.745028>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

Fonte: