

IZABELA DUARTE GIFFONI

A Importância do Conhecimento Geocientífico para as Políticas de Desenvolvimento Nacional

Trabalho de Conclusão de Curso - Ensaio apresentado ao Departamento de Estudos da Escola Superior de Guerra como requisito à obtenção do diploma do Curso Superior de Inteligência Estratégica.

Orientador: Prof. Ricardo Luiz Guimarães de Azevedo

Rio de Janeiro
2019

Este trabalho, nos termos de legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado propriedade da ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA (ESG). É permitida a transcrição parcial de textos do trabalho, ou mencioná-los, para comentários e citações, desde que sem propósitos comerciais e que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos expressos neste trabalho são de responsabilidade do autor e não expressam qualquer orientação institucional da ESG

IZABELA DUARTE GIFFONI

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G458i Giffoni, Izabela Duarte

A importância do conhecimento geocientífico para as políticas de desenvolvimento nacional / Izabela Duarte Giffoni. - Rio de Janeiro: ESG, 2019.

27 f. : il.

Orientador: Ricardo Luiz Guimarães de Azevedo

Trabalho de Conclusão de Curso - Ensaio apresentado ao Departamento de Estudos da Escola Superior de Guerra como requisito à obtenção do diploma do Curso Superior de Inteligência Estratégica (CSIE), 2019.

1. Inteligência. 2. Geociências. Título.

AGRADECIMENTOS

Ao Serviço Geológico do Brasil - CPRM, instituição que tenho a grata satisfação de fazer parte, que investiu e colaborou para a realização deste projeto enriquecedor, representado pela participação no Curso Superior de Inteligência Estratégica (CSIE). Em especial, aos colegas da Superintendência de Planejamento, que deram todo o suporte e apoio para que a concretização dessa capacitação fosse possível

Ao Prof. Ricardo Luiz Guimarães de Azevedo, competente orientador, pelas palavras certas e pela fundamental parceria na condução e resultados desta pesquisa.

Aos funcionários da Coordenação e Direção do CSIE, da Escola Superior de Guerra, pela presteza no atendimento e pelo excelente relacionamento institucional.

Aos caríssimos colegas da turma do CSIE 2019, Primum Omnium Intelligentia, pelos momentos agradáveis de convivência, de parceria e de discussões do mais alto nível.

Aos amigos e familiares que contribuíram direta e indiretamente para a realização deste trabalho.

RESUMO

A definição de Políticas e Estratégias de desenvolvimento mais efetivas, visando o alcance dos Objetivos Nacionais, depende de um bom embasamento científico e tecnológico em cada setor específico, de forma que o conhecimento agregado seja capaz de assessorar as melhores tomadas de decisão nos diversos assuntos abordados pelos programas de um governo. Com base no exposto, a presente pesquisa tem o objetivo geral de analisar a importância do conhecimento geocientífico para a fundamentação de políticas de desenvolvimento nacional neste setor. Para tanto, foi realizada uma pesquisa qualitativa e descritiva, apresentado três estudos de casos que materializaram a análise do valor público do conhecimento geocientífico gerado pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM para as políticas e estratégias desenvolvimento no setor em questão. Não obstante, numa abordagem mais ampla, verificou-se a crescente relevância da expressão Científica e Tecnológica do Poder Nacional como fator essencial para a fundamentação de melhores políticas públicas de desenvolvimento.

Palavras chave: Geociências. Políticas e Estratégias Nacionais. Desenvolvimento Nacional.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1 Fundamentos do Poder Nacional	7
2.1.1 Expressão Científica e Tecnológica do Poder Nacional	9
2.2 Plano Plurianual e Desenvolvimento Nacional	9
2.3 As Geociências para o Desenvolvimento	11
2.3.2 O Serviço Geológico do Brasil - CPRM	13
3 METODOLOGIA	15
4 ESTUDOS DE CASO	16
4.1 Geologia e Recursos Minerais	16
4.2 Geologia Aplicada e Ordenamento Territorial	18
4.3 Hidrologia e Hidrogeologia	19
5 CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

A busca por satisfazer as necessidades, interesses e aspirações compartilhados por uma sociedade leva os indivíduos a se organizarem e agirem politicamente (BRASIL, 2018). Nesse contexto, podemos destacar o papel de um planejamento como instrumento de definição de Objetivos Nacionais, bem como Estratégias para alcançá-los. No entanto, a definição de políticas e estratégias de desenvolvimento mais efetivas visando o alcance desses objetivos depende de um bom embasamento científico e tecnológico em cada setor específico, de forma que o conhecimento agregado possa assessorar as melhores tomadas de decisão nos diversos assuntos abordados pelos programas de um governo.

No que tange às políticas de desenvolvimento nacional, verifica-se que dentre os desafios atuais e futuros da sociedade moderna está a necessidade de recursos naturais, as formas de exploração, as reservas do planeta e, finalmente, as políticas governamentais relacionadas ao tema. Neste contexto, podemos destacar temas complexos abordados pelas geociências, tais como os recursos minerais (pesquisa e prospecção mineral), exploração de materiais energéticos (combustíveis fósseis) e construção de obras civis (habitação, barragens, rodovias, túneis) (BACCI, 2015). Assim, um aprofundamento do estudo e geração de conhecimento neste setor se mostra fundamental para favorecer a elaboração de melhores políticas e estratégias de desenvolvimento sustentável para alcance e manutenção dos Objetivos Nacionais.

A presente pesquisa tem o objetivo geral de analisar a importância do conhecimento geocientífico para a fundamentação de políticas de desenvolvimento nacional. Tal abordagem se justifica tendo em vista que a Ciência e Tecnologia tem se mostrado cada vez mais relevante como meio para se atingir os Objetivos Nacionais, devido a sua capacidade de embasar políticas públicas de desenvolvimento mais assertivas e efetivas em cada setor específico.

Além do objetivo geral, o estudo desenvolvido também busca alcançar os seguintes objetivos específicos:

1. Compreender os Fundamentos do Poder Nacional e a inter-relação entre os conceitos de Objetivos, Poder, Política e Estratégia Nacional;
2. Analisar a estrutura de planejamento e execução de políticas públicas do governo federal, fundamentada no Plano Plurianual como instrumento político de definição de Objetivos e Estratégias Nacionais;

3. Compreender o papel do Serviço Geológico do Brasil - CPRM como instituição da administração pública responsável pela geração de conhecimento em geociências, capaz de fundamentar políticas públicas de desenvolvimento neste setor.

Além deste capítulo introdutório, que define o objetivo, as diretrizes e estrutura da pesquisa, o presente trabalho será organizado conforme descrito a seguir. O segundo capítulo tratará da revisão de literatura sobre os temas de estudo, quais sejam: Fundamentos do Poder Nacional; estrutura de planejamento e execução de políticas públicas do governo federal (fundamentada no Plano Plurianual); e Geociências, áreas de atuação e o papel do Serviço Geológico do Brasil – CPRM como instituição da administração pública responsável na geração de conhecimento para fundamentação de políticas públicas neste setor. O terceiro capítulo discorrerá sobre a metodologia utilizada na pesquisa e o quarto capítulo apresentará três estudos de casos que fundamentam a análise do valor público do conhecimento geocientífico, gerado pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM, para as políticas públicas de desenvolvimento nacional deste setor. Finalmente, no quinto capítulo serão apresentadas as conclusões e considerações finais sobre a pesquisa.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Fundamentos do Poder Nacional

A busca por satisfazer as necessidades, interesses e aspirações compartilhados por uma sociedade leva os indivíduos a se organizarem e agirem politicamente. A ação política pressupõe definir objetivos e conhecer os meios a empregar para atingi-los. Quando o referencial é a Nação, trata-se de identificar e estabelecer os objetivos nacionais e, em seguida, de analisar, orientar e aplicar o poder nacional, de forma estratégica, para alcançá-los. Com base no exposto, fica evidente que esta dinâmica se fundamenta em conceitos complexos e, visando maior compreensão sobre o tema, este capítulo irá detalhar e correlacionar os conceitos de Objetivos Nacionais, Poder Nacional, Política Nacional e Estratégia Nacional dentro da lógica sistêmica supracitada.

O conceito inicial que fundamenta todos os demais é o de Nação, sendo esta entendida como um grupo complexo, constituído por grupos sociais distintos, que ocupando, ou não, um mesmo espaço territorial compartilham a mesma evolução histórico-cultural e os mesmos valores, sendo movidos pela vontade de comungar um

mesmo destino (BRASIL, 2018). Os Objetivos Nacionais, portanto, podem ser entendidos como:

Aqueles que a Nação busca alcançar, em decorrência da identificação de necessidades, interesses e aspirações comuns, ao longo das fases de sua evolução histórico-cultural. (BRASIL, 2015, p.186)

Desta forma, a síntese última decorrente do atendimento das necessidades, interesses e aspirações nacionais é o que se pode denominar Bem Comum, cujo conceito não se confunde com o simples agregar dos bens individuais, transcendendo esta lógica e se projetando no todo social (BRASIL, 2009).

O Poder Nacional, por sua vez, pode ser entendido como a capacidade que tem a Nação para alcançar e manter os Objetivos Nacionais, em conformidade com a vontade nacional, manifestando-se nas Expressões Política, Econômica, Psicossocial, Militar e Científico-Tecnológica (BRASIL, 2015). Acrescenta-se que a Nação, ao organizar-se politicamente, escolhe um modo de aglutinar, expressar e aplicar o seu poder de maneira mais eficaz, mediante a criação de uma instituição especial, o Estado, a quem delega a faculdade de instituir e pôr em execução o processo político-jurídico, a coordenação da vontade coletiva e a aplicação judiciosa de grande parte de seu poder.

Outro conceito tratado se refere à Política Nacional, que é o conjunto de normas, diretrizes, leis e planos de ação destinados a orientar o emprego do Poder Nacional para a conquista e a manutenção dos Objetivos Nacionais identificados (BRASIL, 2015). Os referenciais da política são a justiça e a ética, sem os quais a ordem social é destruída e a própria Nação se desagrega.

Finalmente, a Estratégia Nacional consiste na arte de preparar e de aplicar o Poder Nacional para alcançar e preservar os Objetivos Nacionais, de acordo com a orientação estabelecida pela Política Nacional (BRASIL, 2015). Assim, sua diretriz permanente é a eficácia, isto é, o compromisso com a consecução dos objetivos estabelecidos pela política, sem descuidar, no entanto, da eficiência, ou seja, da obtenção do rendimento máximo dos meios disponíveis (BRASIL, 2018, p.123).

A Política e a Estratégia precisam, portanto, ser coordenadas e ajustadas em todas as conjunturas, níveis e áreas de atuação, devendo estar harmonizadas entre si e com as reais necessidades e disponibilidades de meios, como condição básica para poderem alcançar os êxitos desejados.

2.1.1 Expressão Científica e Tecnológica do Poder Nacional

Dentre as cinco expressões do Poder Nacional destaca-se na presente pesquisa a Científico-Tecnológica, que engloba os recursos humanos, financeiros e materiais de todas as atividades relacionadas à geração, disseminação e aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos. Esta expressão descreve a “manifestação do Poder Nacional nos campos da ciência e tecnologia que contribui para alcançar e manter os Objetivos Nacionais” (BRASIL, 2009, p. 83). Isso ocorre tendo em vista que os conhecimentos gerados subsidiam a melhores tomadas de decisão em relação às Política e Estratégias Nacionais.

Os recursos materiais de uma nação, por sua vez, como objeto de estudo, compreendem todos os elementos que constituem o universo natural e seus fenômenos. Estão nele incluídos os recursos minerais, os seres da natureza e seus ambientes que, estudados, são transformados e utilizados pelo homem, e garantem a manutenção de sua existência e o desenvolvimento nacional. Assim, as instituições científicas e tecnológicas, são aquelas responsáveis por estes estudos e pela geração de conhecimento específico, e configuram-se concretamente em órgãos ou organizações que incorporam a infraestrutura material e os recursos humanos imprescindíveis à consolidação da pesquisa e do desenvolvimento científico-tecnológico nacional (BRASIL, 2018). Elas compreendem organizações de governo, instituições de ensino, ou mesmo empresas agindo de forma sistêmica para formar um aparelho nacional atuante em ciência e tecnologia, que têm papel de destaque na criação de um acervo de conhecimentos, levados a efeito e a serviço da sociedade, especialmente na forma de fundamentação de melhores tomadas de decisão em termos de Política e Estratégia nacionais.

2.2 Plano Plurianual e Desenvolvimento Nacional

Segundo definição no site do Ministério da Economia, o Plano Plurianual (PPA) é um instrumento previsto no art. 165 da Constituição Federal, destinado a organizar e viabilizar a ação pública, com vistas a cumprir os fundamentos e os objetivos da República. Por meio dele, é declarado o conjunto das políticas públicas do governo para um período de quatro anos e os caminhos trilhados para viabilizar as metas previstas (BRASIL, 2019). Assim sendo, podemos entender o PPA como o instrumento político de definição de Objetivos Nacionais, bem como das Estratégias para alcança-los.

Não obstante, Desenvolvimento Nacional é o processo de fortalecimento e aperfeiçoamento do Poder Nacional, visando à conquista e manutenção dos Objetivos Nacionais e à consecução do bem comum. (BRASIL, 2009). Desta forma, há que se ter em mente que este é um processo permanente e o que se deseja é que sejam implementadas políticas públicas adequadas e sustentáveis, de forma a que suas conquistas sejam progressivas.

Define-se como Inteligência, segundo a Agência Brasileira de Inteligência, as ações de obtenção de dados associadas à análise para sua compreensão. Esse processo mental transforma os dados em cenário compreensível para o entendimento do passado, presente e para a perspectiva de como tende a se configurar o futuro. Assim, no mundo contemporâneo, altamente volátil, incerto, complexo e ambíguo, a atividade de inteligência ganha relevância, considerando seu papel de construção do conhecimento para assessoramento em decisões estratégicas.

A definição de políticas e estratégias de desenvolvimento mais efetivas visando o alcance e manutenção dos Objetivos Nacionais traçados depende, portanto, de um bom embasamento científico e tecnológico em cada setor específico, de forma que o conhecimento agregado seja capaz de assessorar as melhores tomadas de decisão nos diversos assuntos abordados pelos programas de um governo. Tal afirmação pode ser comprovada pela passagem registrada na Estratégia Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (ENDES), elaborada em 2018 pelo então Ministério do Planejamento Desenvolvimento e Gestão:

Na tentativa de o Brasil reestabelecer sua capacidade de planejamento de médio e longo prazo, cabe ressaltar a atenção que vem sendo dada para a elaboração de documentos, pelos órgãos governamentais, que trazem relevantes reflexões e subsídios para o planejamento governamental. (ENDES, 2018, p.12)

Desta forma, verifica-se uma organização do documento por eixos, que contemplam de forma agregada os setores propulsores do desenvolvimento do país nos próximos anos, a saber: econômico, institucional, infraestrutura, ambiental e social. Tal estruturação favorece a reunião do acervo de conhecimentos por tema de estudo específico, de forma a fundamentar mais concretamente as políticas e estratégias adotadas para determinado setor com base no diagnóstico desenvolvido.

Nesse sentido, registra-se que os instrumentos que devem compor o planejamento do desenvolvimento nacional equilibrado envolvem a Estratégia

Nacional; os planos nacionais, setoriais e regionais; e o Plano Plurianual. Assim sendo, os conhecimentos e diagnósticos apresentados pela ENDES, bem como por estes outros documentos descritos, fundamentam a concretização das políticas públicas no PPA:

A Estratégia Nacional consiste em um dos instrumentos do planejamento do desenvolvimento nacional equilibrado, sendo que o detalhamento das políticas públicas deverá ser apresentado nos respectivos planos nacionais, setoriais e regionais e no PPA. (ENDES, 2018, p.7)

Com base no exposto, fica evidente que a concretização de políticas públicas mais efetivas no PPA está condicionada a um bom diagnóstico e reflexões sobre o status atual e potencial de desenvolvimento de determinados setores. Esses acervos de conhecimentos são desenvolvidos pelas instituições que fazem parte da expressão Científica e Tecnológica do Poder Nacional e, portanto, devem ser levados a efeito e a serviço da sociedade especialmente na forma de fundamentação de melhores tomadas de decisão.

2.3 As Geociências para o Desenvolvimento

As Geociências estudam os fundamentos para a compreensão do planeta Terra por meio do conhecimento dos seus processos, recursos e ambientes, bem como de seus subsistemas: litosfera, atmosfera, hidrosfera e biosfera (BACCI, 2015).

No que tange às políticas de desenvolvimento nacional, verifica-se que dentre os desafios atuais e futuros da sociedade moderna está a necessidade de recursos naturais, as formas de exploração, as reservas do planeta e, finalmente, as políticas governamentais sobre o assunto. Nesse sentido, podemos destacar temas mais complexos abordados pelas geociências, tais como os recursos minerais (pesquisa e prospecção mineral), exploração de materiais energéticos (combustíveis fósseis) e construção de obras civis (habitação, barragens, rodovias, túneis). Ainda segundo Bacci (2015), a falta de um real conhecimento da dinâmica integrada do planeta, que é o objeto de estudo das geociências, tem resultado em visões distorcidas e incompletas do ambiente, refletida em ações na sociedade atual, como: a ocupação urbana irregular, uso inadequado das águas, contaminação de aquíferos e elaboração de políticas públicas e decisões equivocadas do ponto de vista governamental. Assim, um aprofundamento do estudo e geração de conhecimento neste setor colaboraria para busca de soluções para questões ambientais que assolam a sociedade,

destacando-se aquelas que envolvem o meio físico, como recursos hídricos, minerais e energéticos.

Segundo Fyfe (1997), no próximo século, quando a população mundial chegar a doze bilhões de pessoas, deverá haver um vasto desenvolvimento dos recursos da Terra e, para isso, será fundamental um amplo conhecimento sobre o planeta e a utilização sustentável destes recursos:

Deveremos integrar todo o conhecimento para solucionar problemas críticos, como o abastecimento de energia, a segurança alimentar, o gerenciamento dos detritos e a manutenção da qualidade do ar e da água para todas as espécies que vivem conosco e nos sustentam. (FYFE, 1997, p.75)

Desta forma, o conhecimento das Ciências da Terra, ou Geociências, estará no cerne do desenvolvimento inteligente dos nossos sistemas de sustentação da vida. Ainda para o autor, entre as prioridades de estudos estão os mapeamentos geológicos, uma vez que a superfície de nosso planeta tem grande valor com seu papel para a bioprodutividade em geral; fontes de energia e de recursos hídricos; estudos para melhor utilização do solo; além da ampliação de conhecimento para exploração mineral sustentável.

Corroborando com os autores já citados, Cordani (2008) argumenta que a dificuldade principal para a obtenção de uma situação de desenvolvimento sustentável é a expansão populacional, visto que as projeções efetuadas pelos organismos apropriados das Nações Unidas indicam que em meados deste século XXI a população mundial poderá estar com cerca de dez ou onze bilhões de pessoas.

Em decorrência, o planeta está ficando cada vez menor, alguns dos recursos não-renováveis já estão próximos da exaustão, ou seja, (...) o planeta é finito, e os sistemas de suporte para a vida são limitados (CORDANI, 2008, p.2).

As Ciências da Terra terão, portanto, papel cada vez mais importante considerando que a ampliação do conhecimento no assunto permite maior resiliência para as diferentes situações que a sociedade será defrontada diante do cenário descrito. Cordani (2008) ainda argumenta que dentre as áreas mais importantes de estudos das geociências neste contexto serão a busca, gerenciamento e fornecimento de recursos minerais, levando em consideração menores custos ambientais; conservação e gerenciamento de recursos hídricos e solos agrícolas; e redução dos desastres naturais, que acarretam importantes perdas de vidas humanas e grandes danos materiais, com reflexos sociais e econômicos para toda a sociedade.

2.3.2 O Serviço Geológico do Brasil - CPRM

Em 15 de agosto de 1969, foi criada pelo Decreto-Lei nº764 a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, com atribuições do Serviço Geológico do Brasil. Esta Empresa Pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, tem a missão de gerar e disseminar conhecimento geocientífico com excelência, contribuindo para melhoria da qualidade de vida e desenvolvimento sustentável do Brasil. O cumprimento deste objetivo se dá por meio da atuação em diversas áreas intrínsecas às geociências, sintetizadas em três grandes linhas: Geologia e Recursos Minerais; Geologia Aplicada e Ordenamento Territorial; Hidrologia e Hidrogeologia.

Nesse contexto, suas atribuições institucionais legais perpassam pela geração de conhecimento capaz de estimular o descobrimento e o aproveitamento dos recursos minerais e hídricos do país; de subsidiar a formulação da política mineral e geológica; de colaborar em projetos de preservação do meio ambiente; ampliar a compreensão dos fenômenos naturais ligados à terra, tais como terremotos, deslizamentos, enchentes, secas, desertificação e outros, bem como os relacionados à paleontologia e à geologia marinha. Não obstante, a empresa deve ser capaz de traduzir e disseminar o conhecimento geocientífico gerado, tornando-o acessível aos interessados e, com isso, dar o apoio técnico e científico aos órgãos da administração pública federal, estadual e municipal, bem como à esfera privada no âmbito de sua área de atuação.

Segundo o Plano Estratégico do SGB-CPRM 2019-2023 (CPRM, 2018), baseado nas demandas nacionais mais relevantes de conhecimento geocientífico para a atualidade, o portfólio prioritário da empresa, agregado pelas áreas de atuação, segue detalhado a seguir:

1) Geologia e Recursos Minerais:

A instituição realiza levantamentos geológicos sistemáticos, geofísicos e geoquímicos, bem como integração destes dados, visando ampliar o conhecimento geológico, detalhar o potencial exploratório de áreas de relevante interesse mineral (ex: RENCA, Carajás, Quadrilátero Ferrífero) e identificar a existência de minerais estratégicos em território nacional (ex: nióbio, urânio, e terras raras), incluindo insumos minerais para o agronegócio (ex: fosfato, potássio e rochagem), os minerais usados em fontes de energia (baterias - ex: lítio, grafita cobalto), minerais industriais e para construção civil (ex: areia, brita e argila). Destaca-se, ainda, a atuação específica na área de Geologia Marinha para subsidiar a Política Nacional para os

Recursos do Mar, bem como colocar o país na vanguarda das pesquisas em depósitos minerais no fundo oceânico.

2) Geologia Aplicada e Ordenamento Territorial:

A empresa também executa frentes estratégicas no âmbito dos levantamentos da geodiversidade; geologia, meio ambiente e saúde; recuperação ambiental de áreas degradadas; e reconhecimento e valorização do Patrimônio Geológico Nacional. Além disso, destaca-se as ações voltadas à prevenção de desastres naturais em municípios críticos com base nos mapeamentos de áreas de risco, perigo geológico e de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações, contempladas no programa de Gestão Territorial em apoio às políticas públicas de ordenamento territorial e desenvolvimento regional.

3) Hidrologia e Hidrogeologia:

A instituição realiza o monitoramento hidrológico (águas superficiais e subterrâneas) através operação da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN) e da Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas (RIMAS) para subsidiar a Política Nacional de Recursos Hídricos e desenvolver estudos interpretativos em hidrologia. Os estudos realizados também permitem ampliar o conhecimento e a oferta hídrica do país, em especial no semiárido brasileiro, além de subsidiar a gestão e o aproveitamento racional dos recursos hídricos nacionais. Não obstante, sobre o tema em pauta, os conhecimentos gerados também visam aumentar a capacidade de emitir alertas de desastre naturais por meio de implantação e operação de Sistemas de Alerta de Cheias e Enchentes (SACE), mapeamento de áreas inundáveis e realização de pesquisas e estudos interpretativos de hidrologia associados às mudanças climáticas com influência em eventos extremos e às ações antrópicas sobre o meio físico.

Além das referidas grandes áreas de atuação, cabe destacar o papel da Rede de Laboratório de Análises Mineraias (Rede LAMIN), responsável pelas análises de águas minerais e pelo estudo de fontes hidrominerais, quando da concessão de sua lavra pela Agência Nacional de Mineração.

Nesse contexto, os produtos gerados pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM são de utilidade para um vasto espectro de atividades e segurança da sociedade que incluem:

- Desenvolvimento do setor mineral, ampliando a competitividade e atratividade para investimento da iniciativa privada em prospecção e pesquisa mineral,

que levam a uma maior contribuição da mineração no PIB brasileiro, bem como ampliação na geração de emprego e renda para o país;

- Aumento do conhecimento das adequabilidades e limitações do meio-ambiente no âmbito das geociências, subsidiando a formulação de políticas públicas relacionadas à ocupação urbana, infraestrutura e aproveitamento econômico sustentável dos recursos minerais e hídricos;

- Planejamento, gestão e ordenamento territorial, com destaque para o cunho social e econômico em relação à prevenção de desastres naturais, por meio da disponibilização de sistemas de alertas que levam a mitigação dos efeitos das cheias, inundações e secas, assim como a identificação e monitoramento de áreas de risco geológico.

Tendo em vista o acervo de conhecimento geocientífico gerado e disponibilizado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, a instituição pode ser caracterizada como integrante da expressão Científica e Tecnológica do Poder Nacional, desempenhando uma atividade de base estratégica, uma vez que avalia as geociências sob o ponto de vista das relações de poder que a Ciência e Tecnologia podem trazer por meio dos recursos naturais do território, especialmente hídricos e minerais. Além disso, dada a sua natureza jurídica de Empresa Pública, o beneficiário final dos resultados produzidos pela empresa é a própria sociedade, especialmente na forma de fundamentação de melhores Políticas e Estratégias Nacionais.

A presente pesquisa apresentará nos capítulos subsequentes três estudos de casos com o objetivo de materializar a análise do valor público do conhecimento geocientífico, gerado pela instituição estudada, para elaboração das políticas públicas de desenvolvimento nacional relacionadas a este setor.

3 METODOLOGIA

Em relação ao tipo de pesquisa, quanto aos fins, esta pesquisa é caracterizada como descritiva, pois tem como objetivo primordial descrever características de determinados fenômenos, podendo também estabelecer relações entre variáveis e definir sua natureza. Quanto aos meios o estudo é de base bibliográfica e documental, pois foi desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas oficiais, isto é, material acessível ao público em geral (VERGARA, 2014).

Dentre os diversos assuntos a serem tratados por políticas públicas e programas de governo, o recorte escolhido para abordagem neste estudo diz respeito aos relacionados às geociências, tendo em vista esta ser a matéria de atuação do órgão da administração pública no qual esta pesquisadora está inserida: o Serviço Geológico do Brasil - CPRM. Além disso, no que tange às diversas áreas das geociências, a “amostra” escolhida para a pesquisa diz respeito às três principais linhas de atuação e geração de conhecimento da instituição, são elas: Geologia e Recursos Minerais; Geologia Aplicada e Ordenamento Territorial; Hidrologia e Hidrogeologia.

A abordagem escolhida para a realização deste estudo é qualitativa, uma vez que não foram utilizados de números para a análise de suas variáveis (VERGARA, 2014). Assim, serão apresentados estudos de casos que fundamentam a análise do valor público do conhecimento geocientífico, gerado pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM, para elaboração das políticas públicas de desenvolvimento nacional relacionadas a este setor. Registra-se que tais estudos de caso abordam apenas um recorte específico e exemplificativo de alguns assuntos delimitados em geociências, mas a amplitude do tema não se esgota nos tópicos descritos.

4 ESTUDOS DE CASO

4.1 Geologia e Recursos Minerais

No final de março de 2017, o Serviço Geológico do Brasil – CPRM divulgou estudos revelando novas reservas de lítio no Vale do Jequitinhonha, nordeste de Minas Gerais, com alto potencial para exploração econômica. A apresentação dos resultados do estudo gerou grande interesse e reuniu representantes do setor mineral, universidades, centros de pesquisa, empresas e de fundos de investimentos interessados em conhecer o potencial das reservas. A pesquisa, iniciada em 2012, mapeou todas as reservas do metal no país, localizando 45 depósitos na maior parte do território mineiro e verificando potencial para possível ampliação desta atividade econômica na região.

Segundo informações publicadas pelo Valor Econômico (2018), as recentes descobertas de lítio no Brasil tornam o país um dos maiores produtores do mineral no mundo, sendo este a matéria prima básica para a fabricação de baterias elétricas. De acordo com dados divulgados pela Agência Nacional de Mineração (ANM), após a divulgação do estudo registraram-se 117 requerimentos de pesquisa até o final

dezembro de 2018, e 46 novas requisições para a exploração considerando apenas a região de Araçuaí.

Ainda segundo a notícia publicada, a extração de lítio gerou grande expectativa no chamado Vale do Jequitinhonha, uma das regiões mais pobres do país. Isso porque o mineral ganhou grande valor no mercado internacional, sendo considerado o “petróleo do futuro” devido ao seu potencial de substituição do motor a combustão. Isso coincide com os planos de vários países de reduzir as emissões de gases causadores do efeito estufa, fazendo com que a procura e investimentos para exploração deste mineral (presente nas baterias elétricas) aumentem.

O Brasil possui, atualmente, uma pequena produção de lítio, por meio de um projeto da Companhia Brasileira de Lítio, destinado ao consumo básico do mercado interno. Ainda em 2018, outras empresas demonstraram interesse na exploração do minério e a produção de 4.500 toneladas no ano representou nove vezes mais do que toda a produção do ano anterior. A participação brasileira representava 0,1% desse mercado global, dominado pelo Chile e Austrália, que respondem juntos por 76% da produção mundial, e Argentina, com 13% do total. No entanto, segundo empresários do setor, o potencial de participação brasileira na exploração do minério só tende a aumentar, considerando a disponibilidade de matéria-prima e alta demanda do mercado. Nesse sentido, o desenvolvimento da cadeia seria completo com a atração de fábricas de baterias para o país, que representariam ainda mais empregos, geração de renda e desenvolvimento nacional.

O jornal O Tempo (2017) ampliou as reflexões em reportagem publicada sobre o assunto, abordando o fato de que a oportunidade de negócio identificada pela exploração do lítio pode alavancar a economia do país, que tem sido prejudicada pela queda dos preços nas commodities tradicionais, como petróleo, soja e gás. O metal tem o custo de US\$30mil por tonelada, mas esse valor tende a subir com a demanda, alcançando US\$42mil já em 2020. Ainda nesta reportagem, o jornal traz a fala da então Diretora de Desenvolvimento Sustentável do Ministério de Minas e Energia, Maria José Salum, que afirmou que “além de atrair investimentos, a descoberta pode trazer desenvolvimento regional e geração de empregos para o Vale do Jequitinhonha”. Nesse sentido, ressalta-se a outras possibilidades de benefícios trazidos pela atividade como a diminuição das importações e ampliação das exportações, bem como da arrecadação de tributos pelo governo.

Finalmente, a Revista Isto É (2018) destacou a importância do setor da mineração para economia brasileira. Segundo reportagem publicada, entre os anos de 2011 e 2016 o faturamento deste segmento caiu quase US\$30 bilhões (dados do Instituto Brasileiro de Mineração - Ibram) e, além do prejuízo econômico, foram registradas uma série de desastres ambientais. No entanto, considerando a representatividade da mineração em âmbito nacional – com participação em 4% do PIB, 180 mil empregos diretos e 25% do saldo comercial do país – as notícias da expansão da produção de lítio representaram uma reação para o setor. Somente em 2017, cerca de R\$1 bilhão foram destinados a projetos de instalação de fábricas de processamento do metal em Minas Gerais. Complementando os benefícios, registra-se a informação de que na liderança dessa corrida estão empresas brasileiras, como a AMG Mineração, Companhia Brasileira de Lítio (CBL) e Sigma, com capital aberto na bolsa de Toronto, no Canadá, além da espanhola Emerita Resources. Nesse sentido, espera-se que a diversificação do portfólio gere uma operação mais eficiente sob a perspectiva de custo e produtividade, bem como contribua de forma determinante na sustentabilidade do negócio no país.

4.2 Geologia Aplicada e Ordenamento Territorial

Em novembro de 2018, ocorreu o deslizamento de terra no Morro de Boa Esperança, em Niterói. Além do prejuízo patrimonial e de recursos gastos com mobilização do governo (por exemplo, com equipes de resgate), destaca-se dentre as consequências não mensuráveis deste desastre a perda de 14 vidas.

Em notícia publicada pelo site G1 (2018), foi registrado que casas habitadas e estabelecimentos comerciais foram atingidos pelo deslizamento. Além disso, após o desastre mais de 25 imóveis foram interditados na comunidade de forma preventiva. Para a força-tarefa de resgate foram mobilizadas mais de 200 profissionais da Defesa Civil, Secretarias de Obras, Conservação, Assistência Social, Saúde e Companhia de Limpeza, além das equipes do Corpo de Bombeiros. Não obstante, uma base de apoio foi montada numa Escola Municipal para receber os desabrigados e a Secretaria Municipal de Assistência Social e Direitos Humanos providenciou alimentação para a população afetada pelo desastre. A notícia ainda registra que a tragédia poderia ter sido evitada, considerando que os danos nas estruturas das casas já anunciavam

movimentação atípica e a Defesa Civil já havia identificado risco de desabamento no local.

Sobre o mesmo tema, a reportagem veiculada no Jornal Nacional (2018) apontou um estudo de 2015, realizado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, que alertava para um risco de deslizamento, de médio a alto, no Morro da Boa Esperança. Segundo a chefe da Divisão de Geologia Aplicada do órgão, esse mapeamento foi feito e os dados disponibilizados, tal como ocorre com todos os estudos realizados pela empresa. Nesse contexto, registra-se que a ação de mapeamento geológico-geotécnico em municípios críticos a riscos geológicos foi iniciada de forma sistemática pela instituição em 2011, a partir dos grandes desastres ocorridos na região serrana do Rio de Janeiro. Esta atividade integra um dos eixos do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres Naturais, voltados para a produção de conhecimento em municípios com potencial para ocorrências de perdas de vidas e/ou de danos materiais devido a processos geológicos e hidrológicos, como deslizamentos, corridas de massa e inundações. O conhecimento gerado tem o objetivo de oferecer aos segmentos de planejamento do meio físico - em esfera municipal, estadual e federal - um zoneamento dos graus de suscetibilidade apresentados frente ao processo geológico em estudo. Desta forma, torna-se possível subsidiar melhores tomadas de decisão dos planejadores sobre uso e ocupação do território, favorecendo a diminuição de formações de áreas de risco (CPRM, 2018).

No caso em estudo, destaca-se os prejuízos materiais, patrimoniais e de vidas causados pela ausência de políticas públicas fundamentadas pelos conhecimentos gerados. É evidente que existe o custo de mobilização para retirada de pessoas dos locais suscetíveis a riscos geológicos, além da frequente resistência destes indivíduos a deixarem o local – fato que foi abordado pelas duas reportagens citadas. No entanto, tais custos se mostram ainda menores se comparados aos gastos para a atenuar as consequências e danos dos desastres naturais, em situações de atingimento da sociedade desprevenida, como o ocorrido no Morro de Boa Esperança, em Niterói.

4.3 Hidrologia e Hidrogeologia

A questão da seca no Nordeste é um problema recorrente e extensamente discutido no país. As causas deste fenômeno já são amplamente conhecidas, tais como o regime hidrológico e as características geológicas da região. As

consequências negativas deste cenário abrangem elevados impactos sociais e econômicos, que afetam cerca de 27 milhões habitantes.

No âmbito de programas do Governo Federal, o enfrentamento desta crise de água no Nordeste brasileiro tem contado com a participação do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, especialmente no segmento da hidrogeologia, por meio de atividades como a implantação e operação de rede integrada de monitoramento de águas subterrâneas; a realização de pesquisas e estudos hidrogeológicos em bacias sedimentares; e a vistoria técnica de perfuração de poços. Além disso, destaca-se a estruturação de base de dados de poços administrada pelo Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), que contempla mais de 180 mil poços cadastrados na região, utilizados para aumentar a oferta hídrica através de implantação de sistemas simplificados de água e/ou revitalização de poços; bem como a implantação da rede estratégica de poços devido ao agravamento recente da crise hídrica no semiárido brasileiro (PEIXINHO; DINIZ, 2019).

Neste sentido, diante deste quadro persistente e visando buscar uma solução sustentável para o problema do semiárido brasileiro, foi elaborado um “Plano de Ação Estratégico para Convivência com a Seca” priorizando alguns pilares de atividades, como: a implantação da rede estratégica de poços nas bacias sedimentares; a revitalização e implantação do sistema de abastecimento de água, visando melhor aproveitamento da água subterrânea; a adoção de instrumentos de tecnologia social na implantação de barragens subterrâneas, bem como de tecnologias alternativas visando melhor custo/benefício; e o melhor aproveitamento das águas subterrâneas da bacia do Urucuia, na perspectiva de integração das águas superficiais e subterrâneas (PEIXINHO; DINIZ, 2019).

Algumas das frentes citadas já se desdobraram em projetos concretos e os resultados serão apresentados a seguir. O primeiro deles diz respeito à “Implantação de Rede Estratégica de Poços no Semiárido Brasileiro”, região que ocupa uma área de 969.589,4 km² e tem uma população aproximada de 36 milhões de pessoas (com 10 milhões residindo na zona rural), com deficiência crítica de abastecimento e graves problemas sociais. Foram construídos poços tubulares profundos captando os aquíferos mais produtores das bacias sedimentares do semiárido nordestino, locados próximos a suas bordas e distribuídos espacialmente de forma estratégica, com expectativas de profundidades entre 400 e 1.000 metros e previsão de produção de 50 a 100 m³/h de água com qualidade adequada para consumo humano. Estes poços

representaram fontes permanentes para produção de água potável, servindo como mananciais estratégicos para abastecimento de carros-pipa visando, principalmente, o abastecimento da população rural difusa. Tal ação visava contribuir emergencialmente para a grave situação gerada pela estiagem, mas se tornou um projeto estruturante, já que a vida útil dos poços pode ultrapassar 50 anos. Como resultado obteve-se o aumento da oferta hídrica em torno de 38 milhões de litros de água diários, possibilitando o atendimento de 770.000 habitantes. Além disso, em situações emergenciais existe a possibilidade de aplicar bombeamento contínuo aumentado para o atendimento para até 1 milhão de pessoas (CPRM, 2017).

Outro projeto executado diz respeito à “Revitalização de Sistemas de Abastecimento por Água Subterrânea”, para revitalização de 330 sistemas simplificados de abastecimento, no estado de Pernambuco, com prioridade para aqueles localizados em terrenos cristalinos. A maioria dos municípios situados, principalmente, no sertão e agreste pernambucanos, encontra-se sob os efeitos de uma prolongada e recorrente estiagem, induzindo os gestores públicos e lideranças comunitárias a incessante busca por fontes alternativas de abastecimento. Existem, em todo o estado, milhares de poços que tiveram sua produção de água paralisada por diversas razões, e considerável parte desses poços poderiam voltar a produzir, se revitalizados. Assim, o projeto teve objetivo principal o aumento da oferta hídrica para comunidades dispersas, colocando em operação poços perfurados que não foram instalados, poços abandonados ou com operação paralisada, mas que reúnam condições favoráveis de vazão e qualidade de água. Os serviços foram iniciados em julho de 2017, quando foram levantadas captações em 75 municípios, prosseguindo posteriormente por todo o ano de 2018. Os resultados até agora alcançados pelo projeto permitem a estimativa do atendimento às necessidades e abastecimento de água a uma população estimada em 4.399 habitantes em áreas de extrema carência hídrica (CPRM, 2019).

5 CONCLUSÃO

A partir da presente pesquisa, foi possível verificar que a definição de Políticas e Estratégias de desenvolvimento mais efetivas visando o alcance e manutenção dos Objetivos Nacionais depende de um bom embasamento científico e tecnológico em cada setor específico, de forma que o conhecimento agregado seja capaz de

assessorar as melhores tomadas de decisão nos diversos assuntos abordados pelos programas de um governo.

No que tange aos assuntos relacionados às geociências, foi verificado que há uma demanda por informações geológicas visando a disponibilização de bens minerais, insumos a custos menores (agrícolas, tecnológicos, construção civil, etc.), prevenção de desastres naturais, disponibilidade de água potável, fornecimento de energia tradicional e alternativa, avaliação de mudanças climáticas e elaboração de instrumentos de planejamento, gestão e ordenamento territorial. Nesse contexto, a ampliação de estudos e geração de conhecimento neste setor será fundamental para favorecer a elaboração de Políticas e Estratégias nacionais de desenvolvimento sustentável para alcance e manutenção dos Objetivos Nacionais.

Desta forma, ao analisar a importância do conhecimento geocientífico para a fundamentação de políticas de desenvolvimento nacional, registra-se o papel do Serviço Geológico do Brasil – CPRM como instituição da administração pública responsável pela geração de conhecimento neste setor. Este acervo de conhecimento gerado é levado a efeito e a serviço da sociedade, especialmente na forma de fundamentação de melhores tomadas de decisão em termos de Políticas e Estratégias de desenvolvimento no setor em questão, conforme materializado pelos estudos de casos apresentados. Registra-se, ainda, que tais estudos de caso abordaram apenas um recorte específico e exemplificativo de alguns assuntos delimitados em geociências, mas a amplitude do tema não se esgota nos tópicos descritos.

O Serviço Geológico do Brasil – CPRM desempenha, portanto, uma atividade de base estratégica, uma vez que avalia as geociências sob o ponto de vista das relações de poder que a Ciência e Tecnologia podem trazer por meio dos recursos naturais do território, especialmente hídricos e minerais. No mundo contemporâneo, altamente volátil, incerto, complexo e ambíguo, atividades de inteligência como esta vêm ganhando cada vez mais relevância, considerando seu papel de construção do conhecimento para assessoramento em melhores decisões.

Assim, numa abordagem mais ampla, destaca-se a crescente relevância da expressão Científica e Tecnológica do Poder Nacional na fundamentação de melhores políticas públicas de desenvolvimento. Visando favorecer o alcance e manutenção dos Objetivos Nacionais, cabe ao Estado compreender, portanto, a importância do preparo e fortalecimento dessa expressão do Poder Nacional, para que seja possível a

utilização de todo seu potencial na concretização de um acervo de conhecimento que fundamente melhores Política e Estratégia Nacionais.

REFERÊNCIAS

BACCI, D.C. et al. Geociências e educação ambiental. Curitiba: Ponto Vital Editora, 2015.

BRASIL. Ministério da Defesa. Glossário das Forças Armadas. Brasília: Ministério da Defesa, 2015.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Planejamento Governamental. Plano Plurianual (PPA). Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/servicos/faq/planejamento-governamental/plano-plurianual-ppa/o-que-e-o-ppa>> consulta em 01/05/2019

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Estratégia Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (ENDES). Brasília, 2018.

CILO, H. Uma luz para a mineração. Revista IstoÉ. Caderno de Negócios. São Paulo, jul/2018. Disponível em: <<https://www.istoedinheiro.com.br/uma-luz-para-a-mineracao/>> consulta em 15/05/2019

CORDANI, U. C. O papel das ciências da terra numa sociedade sustentável. São Paulo: Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo. 2008.

ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA (Brasil). Manual Básico. Rio de Janeiro: ESG, 2009.

ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA (Brasil). Fundamentos do Poder Nacional. Rio de Janeiro: ESG, 2018.

FYFE, W. S. As ciências da Terra e a sociedade: as necessidades para o século XXI. São Paulo: Estudos Avançados, 1997.

GONTIJO, M. L. Descobertas novas reservas de Lítio no Jequitinhonha. Jornal O Tempo. Minas Gerais, mar/2017. Disponível em: <<https://www.otempo.com.br/economia/descobertas-novas-reservas-de-l%C3%ADtio-no-jequitinhonha-1.1454425>> consulta em 15/05/2019

Haidar, D.; Santos, A.P. 14 pessoas morrem em deslizamento em Niterói; buscas seguem. Portal G1. Rio de Janeiro, nov/2018. Disponível em:

<<https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2018/11/10/bombeiros-fazem-resgate-em-desabamento-em-niteroi-rj.ghhtml>> consulta em 15/05/2019

JORNAL NACIONAL. Estudo de 2015 alertava para risco de deslizamento em morro de Niterói. nov/2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2018/11/12/estudo-alertava-para-risco-de-deslizamento-em-morro-de-niteroi.ghhtml>> consulta em 15/05/2019

PEIXINHO, F; DINIZ, J. Oferta Hídrica no Semiárido brasileiro. Trabalho apresentado no 12º Seminário de Águas Subterrâneas. Universidade de Coimbra, 2019.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). Plano Estratégico 2019-2023. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2018. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/sobre/plano_estrategico.pdf> consulta em 15/05/2019

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). Relatório Anual de 2018. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2019. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Informacao-Publica/Relatorios-Anuais-25>> consulta em 16/05/2019

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). Plano de Ação Estratégico em Recursos Hídricos no Semiárido Brasileiro – Convivência com a Seca. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2018. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/19020/1/plano_acao_recursos_hidricos_semi-arido.pdf> consulta em 16/05/2019

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 15. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

XINHUA, A. Lítio, 'o petróleo do futuro', começa a ser explorado no Brasil. Valor Econômico. São Paulo, dez/2018. Disponível em: <<https://www.valor.com.br/empresas/6042267/litio-o-petroleo-do-futuro-comeca-ser-explorado-no-brasil>> consulta em 15/05/2019