



Usinas hidrelétricas

JUPIÁ E ILHA SOLTEIRA

Guia de estudos e visitação



Sumário

FATOS RÁPIDOS	4
INTRODUÇÃO	6
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	8
CARACTERÍSTICAS HUMANAS	10
ANTES DA VISITA	12
DURANTE A VISITA	18
DEPOIS DA VISITA	20
AUTORES E COAUTORES	22
PARCERIAS	23



DIRETOR GERAL
PETER MILKO

COORDENADOR DE PROJETO
ALLAN DE AMORIM

DIRETOR ADMINISTRATIVO
MAURO DE MELO JUCÁ

TEXTO
EDSON GRANDISOLI
E MAURÍCIO CAETANO

DIRETOR DE ARTE
ROBERTO MORGAN

APOIO
GISELE GUERREIRO

Horizonte Educação e Comunicação
Rua Deputado Lacerda Franco, 300 – 16º andar – CEP 05418-000
São Paulo, SP, Brasil.
Tel. (11) 3022-5599
educacao@edhorizonte.com.br



Caro(a) educador(a)

O tema da Energia, suas diferentes formas e funções, está presente de alguma forma ao longo de todo o Ensino Básico, tanto por sua relevância para a vida de forma geral, quanto pelas inter-relações que estabelece com diferentes áreas do conhecimento, configurando-se, dessa forma, como um tema complexo e interdisciplinar.

Este Guia tem como objetivo oferecer aos docentes sugestões de como trabalhar na sala de aula as questões que envolvem a geração de energia por meio de hidrelétricas. Ao mesmo tempo, pretende ser uma ferramenta que oriente os estudos para uma visita monitorada a uma das usinas, nas etapas antes, durante e depois dela.

Para isso, este material foi desenhado por muitas mãos. Mais de uma centena de educadoras e educadores de 46 escolas de Ensino Básico, pertencentes a 26 diferentes municípios paulistas e sul-mato-grossenses próximos do rio Paraná, participaram de encontros, nos quais tiveram a oportunidade de dialogar sobre a geração de energia e seus múltiplos desdobramentos socioambientais, políticos, culturais e econômicos, além de visitar as usinas hidrelétricas de Jupiá e de Ilha Solteira.

Dessas atividades colaborativas, nasceram as principais ideias e olhares que norteiam as atividades deste Guia, que tem como missão colocar o estudante como investigador e protagonista da construção do seu próprio conhecimento, orientado de perto por seus educadores e educadoras, duas das premissas centrais das metodologias ativas de aprendizagem.

Como resultado desse trabalho, deseja-se que os alunos adquiram um olhar crítico, questionador, emancipado e proativo sobre os desafios presentes e futuros relacionados à obtenção de energia. Consideramos, dessa forma, o ensino de diferentes competências e habilidades como características fundamentais na formação de cidadãos do século XXI, o que torna este material alinhado à nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Esperamos que este Guia auxilie educadoras, educadores, estudantes e a comunidade no desenvolvimento de novas formas de ensinar e aprender.

Boa jornada.

Edson Grandisoli
Maurício Caetano dos Santos



Hidrelétrica de Jupia

- Início das obras: **1962**
- Início da operação: **1969**
- Capacidade instalada: **1,551 MW**
- Reservatório: **330 km²** – equivale aproximadamente a **uma baía de Guanabara**
- Barragem total: **5.495 m** de comprimento
- Barragem de concreto: **1.040 m** de comprimento
- Barragem de terra: **4.455 m** de comprimento
- **14 turbinas** Kaplan
- Capacidade de vazão: **56.570 m³/s**
- Utilizaram-se na construção da usina **1.300.000 m³ de concreto**, equivalente a **16 Maracanãs**
- **8.000 trabalhadores** estiveram envolvidos nas obras
- No final da obra: representava **9% da capacidade elétrica instalada no Brasil**

01



Hidrelétrica de Ilha Solteira

- Início das obras: **1965**
- Início da operação: **1973**
- Capacidade instalada: **3.444,0 MW**
- Reservatório: **1,195 km²** – equivale aproximadamente a **3,5 baías de Guanabara**
- Barragem total: **5.605 m** de comprimento
- Barragem de concreto: **975 m** de comprimento
- Barragem de terra: **4.630 m** de comprimento
- **20 turbinas** tipo Francis
- Capacidade de vazão: **45.860 m³/s**
- Utilizaram-se **3.200.000 m³ de concreto**, suficiente para construir **40 estádios do Maracanã**
- **14.000 trabalhadores** estiveram envolvidos nas obras
- No final da obra: representava **20% da capacidade elétrica instalada no Brasil**

02



01 E 2 HENRIQUE MANREZA



As informações das características físicas descritas abaixo levam em consideração a delimitação da abrangência deste guia. Ele engloba municípios da área de influência das hidrelétricas de Jupia e Ilha Solteira, nos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e São Paulo.

GEOLOGIA

Na área estudada neste guia encontramos um embasamento geologicamente recente: depósitos do Mesozoico e Cretáceo, parte da bacia sedimentar do Paraná, além de rochas básicas intrusivas, extrusivas e os sedimentos Cenozoicos (Brasil, 2006). Nessa área não encontramos afloramentos de rochas cristalinas, ígneas ou metamórficas, do embasamento Pré-Cambriano constituintes da Plataforma Sul-Americana encontradas em outras partes da bacia hidrográfica do rio Paraná.

De maneira geral a região é dominada pelas formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio, ambas compostas principalmente por arenitos do perí-

odo Mesozoico. Também encontramos afloramentos de arenitos mais grossos da formação Marília nos municípios de Itajaí e Lagoa Santa (GO) e Paranaíba (MS). Nas regiões de fundos de vale, principalmente nas calhas dos rios de maior porte (Paraná, Paranaíba, Grande, Peixe, Tietê, Sucuriú entre outros), afloram as rochas basálticas da formação Serra Geral.

Os depósitos sedimentares do Quaternário (mais recentes) são encontrados na planície do rio Paraná, nos municípios de Três Lagoas (MS) e Castilho (SP). Um depósito sedimentar mais antigo (da era Terciária) é encontrado nas nascentes do rio Ariranha no município de Paranaíba (MS).

GEOMORFOLOGIA

A bacia do rio Paraná encontra-se, quase em sua totalidade, na bacia sedimentar do Paraná. Os altos cursos do rio Grande e do Paranaíba estão fora da bacia sedimentar nas áreas de dobramentos do planalto central. O mesmo ocorre com as nascentes do rio Tietê no planalto atlântico. Todos os municípios da área



Trecho em que o rio Paraná corre em seu curso natural, em Porto Camargo (PR)

©2

de estudo estão inseridos no planalto do rio Paraná, apenas as bordas ocidentais dos municípios de Três Lagoas e Paranaíba (MS) fazem parte das rampas do rio Verde e rio Pardo. A borda ocidental do município de Itajaí (GO) encontra-se no planalto do rio Verde.

As áreas de planícies estão concentradas próximas à Usina de Jupia, na área da represa que recebe as águas do rio Sucuriú e na continuidade do rio Paraná após o vertedouro da represa.

BIOMAS E VEGETAÇÃO

Na bacia hidrográfica do rio Paraná encontram-se os biomas Mata Atlântica e Cerrado, compondo cinco tipos de cobertura vegetal: Cerrado, Floresta de Araucárias, Floresta Estacional Decídua, Floresta Estacional Semidecídua e Mata Atlântica; contudo devemos considerar que hoje resta pouco da cobertura vegetal nativa, os diferentes ciclos econômicos produtivos impactaram de forma intensa essa região e a própria construção das usinas se insere nesse cenário.

A área estudada apresenta o mesmo cenário onde originalmente o domínio do Cerrado se estendia nos municípios dos estados de Mato Grosso do Sul, Goiás

e Minas Gerais, exceto nas margens do rio Paraná e de seus formadores, o Grande e o Paranaíba, onde se concentra vegetação típica da Mata Atlântica, em especial a vegetação de várzea. A vegetação típica da Mata Atlântica é encontrada nos municípios do estado de São Paulo.

CLIMA

Na maior parte da bacia hidrográfica do rio Paraná predomina o clima tropical. A área aqui considerada se insere nessa região, na qual se observam temperaturas variando de 18°C a 22°C em todo o ano, com períodos secos entre os meses de maio e agosto. Nos últimos anos temos observado períodos mais longos de estiagem, com anos de diminuição drástica dos volumes de chuvas, o que impacta diretamente a disponibilidade hídrica nos reservatórios das represas.

Para saber mais consulte o livro "Pelos caminhos do Rio Paraná", publicado em 2019 pela Horizonte, com patrocínio da CTG Brasil.

©1



O encontro dos rios Grande (água mais escura) e Paranaíba, no local onde formam o Paraná. Ao fundo a ponte rodoferroviária de Rubinéia. Aqui o rio está represado, fora de seu curso natural

©1 LUCIANO QUEIROZ/PULSAR IMAGENS; 2 RICARDO MARTINS/HORIZONTE



A ocupação humana na bacia do rio Paraná data desde a pré-história, principalmente as margens do médio e alto curso do rio Paraná. Estudos arqueológicos indicam comunidades caçadoras e também lavradoras na região. Com a abundância de água a região foi ocupada por diversos povos indígenas, em especial da família tupi-guarani. Os rios foram os caminhos naturais por onde diversos povos se locomoviam em busca de áreas para caça ou para manter contatos com outros povos da região.

Na área de estudo deste guia há informações sobre povos indígenas que habitavam a região antes da chegada dos europeus, vivendo às margens dos rios Paranaíba (caiapós e bororos), Rio Grande (caiapós) e no rio Paraná e Tietê (guaranis). Os contatos e conflitos

entre os povos indígenas e os colonizadores europeus foram a tônica da ocupação humana entre os séculos XVI e XVIII e os rios continuaram sendo utilizados como caminhos naturais agora pelos colonizadores.

Os processos econômicos e produtivos que o Brasil viveu ao longo de sua história também se refletem na região: extração de madeira, agricultura, em especial a expansão cafeeira, pecuária extensiva e a construção de estradas de ferro estão na origem dos municípios da área de abrangência deste estudo.

Diferentes movimentos migratórios, internos (principalmente do Nordeste) e externos (europeus e asiáticos) ocorreram ao longo desse período, seja para trabalhar nas lavouras, seja na construção das ferrovias.

01



Fragmentos de cerâmica são descobertos em pesquisa arqueológica no alto Paraná



A vila piloto de Jupiá, que abrigava os operários e suas famílias, chegou a ter 15 mil residentes. Foi desmontada após o fim das obras

02

OS NOVOS TEMPOS

A expansão da malha ferroviária no final do séc. XIX e início do XX deu novo impulso à economia e ocupação da região, e cidades cresceram no entorno das estações ferroviárias. Cidades como Andradina, Castilho (SP) e Três Lagoas (MS) estão diretamente relacionadas à Estrada de Ferro Noroeste do Brasil.

O mesmo processo ocorreu com a Estrada de Ferro de Araraquara, na região de Jales, onde cidades como Urânia, Três Fronteiras, Santa Fé do Sul e Santana da Ponte Pensa, entre outras, surgem ou se desenvolvem com a chegada dos trilhos.

Esse processo, que teve início no começo do séc. XX, chega até os dias atuais com a revitalização e construção da malha ferroviária brasileira.

O cenário regional muda a partir da década de 1950 com o início da construção das usinas hidrelétricas no rio Paraná. Novos centros urbanos surgiram da mesma forma que outros sumiram, caso da Rubinéia antiga, submersa no represamento para a construção da usina de Ilha Solteira.

A construção das usinas de Jupiá e Ilha Solteira exigiu um volume de mão de obra gigantesco, que as cidades do entorno não conseguiam suprir, sendo necessário trazer trabalhadores de outros cantos do país. Uma nova migração se inicia, principalmente de trabalhadores trazidos dos estados do Nordeste brasileiro.

Com o término da construção das usinas, as cidades passaram por um período de transição, pois os empregos e toda a movimentação econômica advinda das obras mudaram. As cidades tiveram que se adaptar à nova realidade, e muitas delas se voltaram para o turismo e para o transporte (rodoviário, ferroviário e o fluvial). O desenvolvimento da agricultura e pecuária intensiva e mecanizada também está entre as atividades econômicas de destaque na região.

Percebe-se que a ocupação humana do passado e do presente está ligada de forma intrínseca com as águas da bacia do rio Paraná. Por isso pensar na preservação e no uso consciente do ecossistema existente na bacia do rio Paraná hoje é vital para garantir condições sustentáveis para as gerações futuras.



Um dos principais objetivos dessa etapa anterior à visita à usina é aprofundar seus conhecimentos no tema da energia, por meio da investigação de parte da enorme complexidade social, política, cultural, econômica e ambiental envolvida na sua geração, transmissão e distribuição. Seja por meio da hidroeletricidade ou por outras fontes, como as termelétricas, eólicas e solares.

1. INVESTIGANDO O CONHECIMENTO PRÉVIO

Nesse momento inicial, uma das principais perguntas a serem respondidas pelos estudantes é:

O que eu sei ou conheço sobre a geração de energia hidrelétrica?

Esse processo de exploração do conhecimento prévio é de vital importância para o educador (considerando-se seu planejamento) e também para os estudantes (um vez que aprendem coletivamente). Abaixo estão 3 recomendações de dinâmicas para explorar o conhecimento prévio dos estudantes.

Dinâmicas sugeridas

Roda de diálogos: na qual os estudantes podem expor livremente seu conhecimento e dialogar com seus colegas sobre seus pontos de vista.

Chuva de palavras: cada estudante pode escrever duas ou três palavras em uma folha de papel, a fim de compartilhar as diferentes conexões mentais que têm sobre o tema. A mesma estratégia pode ser utilizada por meio da construção de respostas curtas à pergunta sugerida.

1, 2, 4, todos: em um primeiro momento, cada estudante responde individualmente à questão sugerida. Na sequência, as ideias são trocadas em duplas e depois em quartetos. Em cada etapa deve ser produzido um compilado das respostas. No final, as respostas de cada quarteto são compartilhadas com todos.

É parte fundamental, e de responsabilidade de um estudante ou do próprio educador, que o registro das principais ideias e pontos de vista discutidos seja sistematizado, tornando-se material de uso coletivo. Isso pode ser feito, por exemplo, por meio de plataformas online que permitem a construção de documentos colaborativos (como o Google Docs).

Após esse primeiro momento de contato com os temas da energia e da hidroeletricidade, os quais já devem ser familiares para a maioria, vale a pena aguçarmos o olhar e nos focarmos naquilo que ainda não sabemos. Ou seja, um dos principais momentos desse processo investigativo é acharmos boas perguntas que precisam ser respondidas.

2. COMO FAZER BOAS PERGUNTAS?

A exploração do conhecimento prévio é uma etapa em que, naturalmente, a exposição de ideias e pontos de vista leva a mais perguntas que respostas, o que nesse contexto investigativo é extremamente positivo e desejável.

Uma boa pergunta é aquela que foi criada graças à curiosidade de cada um e, ao mesmo tempo, de um coletivo. Quando lida em voz alta, ela desperta a curiosidade de outras pessoas e, naturalmente, a vontade de saber mais para responder à questão.

Sugere-se que nessa etapa os estudantes sejam agrupados em trios ou quartetos, nos quais poderão novamente mergulhar nos registros realizados na etapa anterior na busca por questões que parecem importantes de serem respondidas e que tenham relação com seu contexto local. Nessa etapa de pesquisa, aprofundamento e identificação de uma boa questão a ser respondida, todas as fontes de informação são valiosas, desde que utilizadas com atenção e cautela sobre seu teor e enfoque.

Por meio da leitura atenta do texto do box da página ao lado, que boas perguntas podem emergir dele? Anote duas ou três questões provocativas no seu caderno, compartilhe com seu grupo e depois com a turma toda. Nessa etapa, o ideal é que cada grupo de estudantes escolha uma ou, no máximo, duas questões a serem respondidas.

Para exemplificar parte desse processo de leitura crítica e levantamento de questões, selecionamos um trecho do texto da página seguinte e alguns

questionamentos que podem emergir deles:
"A hidroeletricidade é a principal fonte de obtenção de energia em território brasileiro"

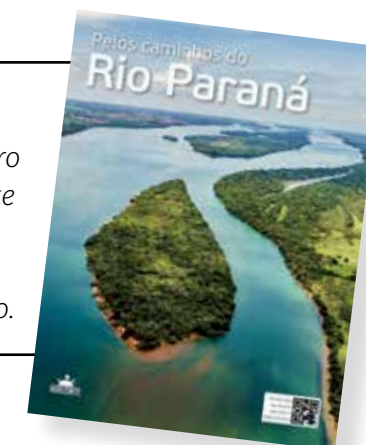
Q1: Por que historicamente temos feito essa escolha?

Q2: Quais as outras fontes de obtenção de energia?

Q3: Quais suas vantagens e desvantagens?

Q4: Qual a realidade de outros países comparada com o Brasil?

É importante lembrar que o livro *Rio Paraná*, é fonte fundamental de pesquisa nessa etapa do trabalho.



As hidrelétricas: aliadas do progresso

A hidroeletricidade é a principal fonte de obtenção de energia em território brasileiro. A energia elétrica é motriz do desenvolvimento local e nacional, uma vez que garante o funcionamento de diferentes tipos de tecnologia fundamentais nos setores industrial, de comércio, de saúde, de serviços, entre muitos outros.

Apesar de sua inquestionável importância no fornecimento de energia para todos, a construção de uma usina hidrelétrica é um desafio gigantesco de engenharia, envolvendo milhares de trabalhadores, em especial os que

vivem em municípios próximos às usinas.

Para a construção da barragem (que abriga as turbinas que geram energia), o rio deve ser represado formando um grande lago, inundando dezenas de quilômetros quadrados para além de seu leito natural. A partir do momento que o fluxo do rio é restabelecido por dentro da usina, o milagre da geração de energia elétrica acontece, a qual é transmitida por torres e quilômetro de fios.

A paisagem local muda, mas os benefícios dos pontos de vista social e econômico para todos merecem destaque.

Atividades em grupo estimulam a criatividade e a cooperação entre os alunos





Como exemplo desse processo, leia o texto provocativo a seguir:

“Apesar de sua inquestionável importância no fornecimento de energia para todos, a construção de uma usina hidrelétrica é um desafio gigantesco de engenharia, envolvendo milhares de trabalhadores, em especial os que vivem em municípios próximos às usinas.”

Q1: Todos os brasileiros têm o mesmo acesso à energia elétrica? Qual o cenário atual?

Q2: Quais os impactos sociais da construção de uma usina? Nesse sentido, como foi esse processo nos municípios da área de influência das usinas?

“Para a construção da barragem (que abriga as turbinas que geram energia), o rio deve ser represado

formando um grande lago, inundando dezenas de quilômetros quadrados para além de seu leito natural.”

Q1: Quais os impactos ambientais da construção de uma hidrelétrica e como eles são compensados?

Q2: Se há inundação de uma grande área, para onde vão as árvores e animais que habitavam essa região originalmente?

Note que o desafio de criar boas questões depende de uma leitura atenta das informações. O resultado final dessa etapa de pesquisa e investigação, portanto, não são certezas, mas outras questões a serem trabalhadas que tenham cunho crítico e espelhem um pouco da complexidade do processo de obtenção de energia na sua região e no Brasil de forma mais ampla.

©1



Pesquisa de fontes diversificadas, impressas e online, é a chave para um bom trabalho



Um dos impactos da construção de uma usina hidrelétrica é sobre a fauna local

©2

3. TECENDO CONEXÕES

Boas questões merecem atenção e, acima de tudo, merecem ser respondidas da melhor forma possível.

Quais as principais perguntas levantadas pela sua turma?

Como exercício de compartilhamento, coloquem todas as questões formuladas na lousa e façam, inicialmente, uma leitura silenciosa e, ao mesmo tempo, crítica. Faça anotações no seu caderno de pontos que parecem relevantes, frutos dessa leitura. Há perguntas repetidas ou muito similares que mereçam ser agrupadas em uma só?

Após essa etapa, a ideia é estabelecer conexões, ou seja, tentar identificar se as questões dialogam entre si e como. Há questões que trazem enfoques contraditórios ou complementares, por exemplo?

Para facilitar esse processo, é possível agrupar as questões por temáticas como: AMBIENTE, SOCIEDADE, CULTURA, ECONOMIA, POLÍTICA, entre outras.

Como esses temas dialogam entre si? Quais as relações existentes entre eles?

Talvez esse processo de conectar, agrupar e refinar as questões seja um dos mais trabalhosos para a

turma, uma vez que envolve a necessidade de muito diálogo assertivo e busca por consenso (que nem sempre ocorre). Sugerimos que o educador, nessa etapa, ou mesmo anteriormente, crie coletivamente um conjunto de diretrizes, a fim de responder à seguinte questão:

O que é um diálogo de qualidade?

De maneira ampla, um bom diálogo acontece quando os envolvidos tenham um escuta atenta e despida de preconceitos, ou seja, uma escuta de qualidade que procura compreender e respeitar profundamente a opinião dos demais. As falas, por sua vez, também devem ser respeitadas e construtivas, ou seja, desprovidas de agressividade e que não menosprezem a importância da opinião dos demais.

Note que não sugerimos uma duração (em horas ou aulas) para a realização das 3 etapas sugeridas no ANTES. É importante que o educador acompanhe o processo de criação dos estudantes de perto, colaborando com a caminhada sem necessariamente apontar caminhos, e dando tempo ao tempo.

No final dessa etapa, deseja-se que cada grupo apresente questões significativas (dentro do olhar da turma) e complementares a serem investigadas pelos grupos.



4. INVESTIGAÇÃO PARTICIPATIVA

Acreditamos que, nesse ponto, a turma deve ter levantado questões que todos consideram relevantes e importantes de serem investigadas e respondidas. De agora em diante, o principal é mergulhar em diferentes fontes de informação, sempre valorizando o olhar crítico e investigativo. Um dos principais pontos a serem identificados nas fontes utilizadas é:

Quem está falando?

Ou seja, o autor do texto é de uma empresa, de uma ONG, do governo? Identifique quem é cada autor e qual o **lugar de fala** dele, bem como o enfoque utilizado, uma vez que essas características dependem de quem fala e da mensagem que pretende passar.

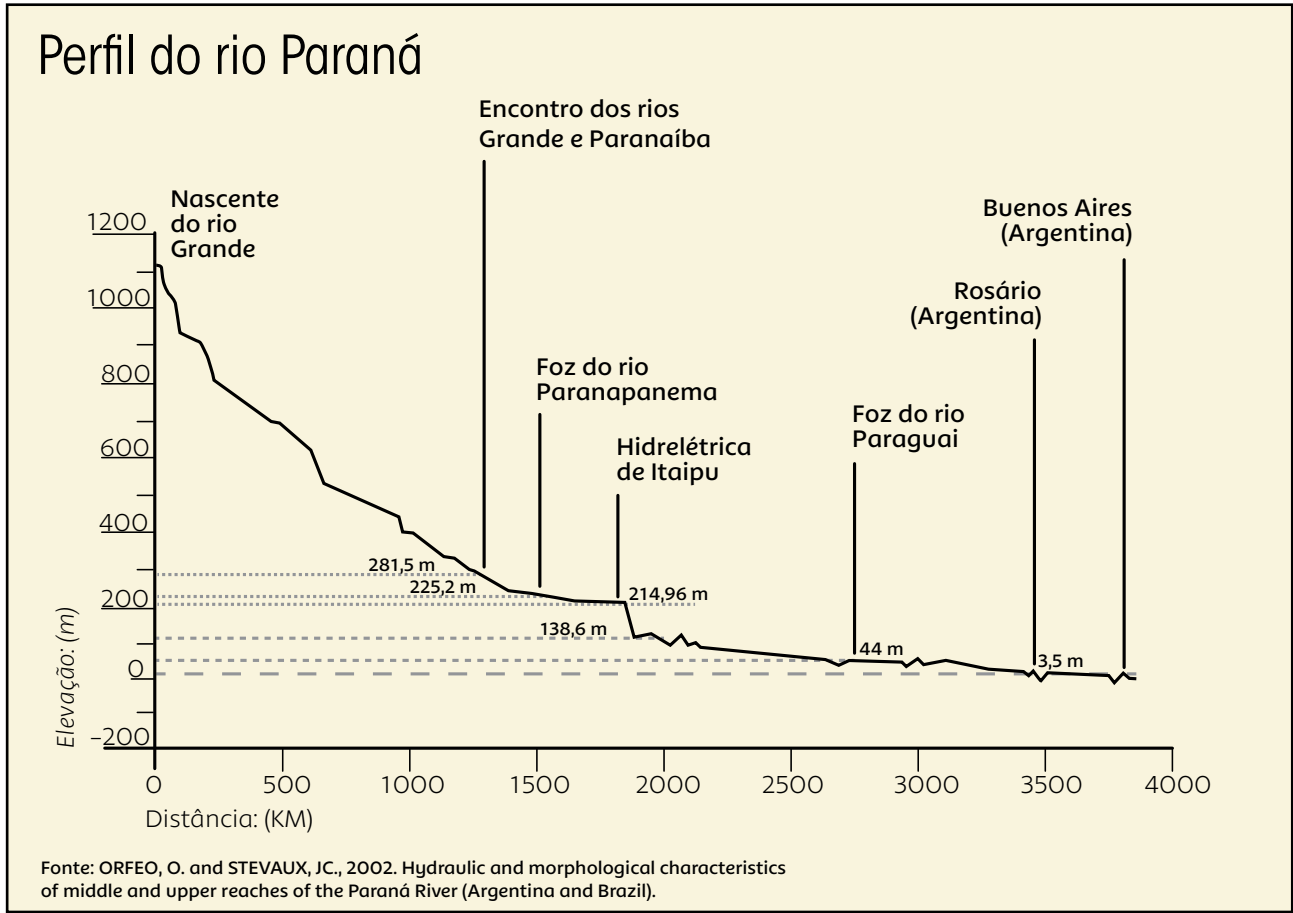
Pablo Ortellado, filósofo e professor de Gestão de Políticas Públicas da USP, exemplifica a ideia de lugar de fala:

"[...] defende que há diferentes 'efeitos de verdade' a depender de quem enuncia um discurso. [...] um homem branco rico e mais velho é ouvido com mais atenção e seus argumentos são mais considerados dos que aqueles de uma mulher jovem, negra e pobre [...]."

Fonte: Nexo Jornal (2019)

Outro ponto fundamental a ser trabalhado no processo de aprofundamento das pesquisas é evitar a polarização, ou seja, evitar assumir uma postura pró ou contra sem conhecer os argumentos e pontos de vista dos diferentes atores sociais envolvidos em um tema tão complexo quanto a geração de energia hidrelétrica.

Para além das fontes de informação escritas, existe outra fundamental no local onde você mora: as pessoas. Realizar entrevistas é uma ótima maneira de conhecer um pouco mais da história de sua cidade,



Mapas e ilustrações são ótimas ferramentas para induzir questões e investigações



A cidade planejada de Ilha Solteira, um modelo a ser estudado

©1

de como vivem as pessoas e, mais especificamente, qual a visão delas acerca das hidrelétricas da região. Os moradores mais antigos podem, inclusive, ter acompanhado e/ou ter participado da construção das barragens. Como será que foi essa experiência? A tradição oral é poderosa e revela o que não está, muitas vezes, presente nos livros e na internet. Sendo

assim, e se houver possibilidades, organizem uma saída de campo para coleta de informações, lembrando que você pode registrar suas entrevistas por meio de diários escritos, gravações e vídeos feitos pelo celular. Nesses casos, um ponto fundamental é ter a autorização das pessoas entrevistadas para que suas opiniões e imagem possam ser utilizadas.

5. AONDE CHEGAMOS E PARA ONDE VAMOS?

Só para recapitular, desde a etapa número 1 até a de número 4, passamos pelas seguintes etapas de trabalho:

1- Investigação dos conhecimentos prévios da turma, os quais foram sistematizados em um documento coletivo

2- Aprofundamento das pesquisas investigativas na busca por uma boa questão a ser respondida

3- Escolha das questões que parecem mais relevantes para a turma por meio de um diálogo e sistematização coletivos

4- Busca por novas fontes de informação (escritas e orais) para compreender de maneira mais profunda os diferentes olhares para a mesma questão

©1 DANILO FLUZA/HORIZONTE

A próxima etapa desse trabalho, o DURANTE, tem relação com a visita a uma usina hidrelétrica, quando possível. O objetivo da próxima etapa é colher novas informações e dialogar com diferentes representantes da usina sobre as questões investigadas pelos grupos de trabalho, a fim de colher novos pontos de vista de acordo com a experiência e o olhar desse ator social. Boa visita e bom trabalho.

1. ORGANIZANDO A VISITA

Uma atividade externa, seja uma saída de campo ao entorno da escola, seja uma visita a uma usina hidrelétrica, começa com a organização pré-saída. Algumas questões devem ser respondidas: onde, quando e como iremos? Nessa etapa costumamos deixar os estudantes de lado, mas eles podem e devem participar ativamente da organização da visita.

Lógico que algumas questões burocráticas e institucionais serão realizadas pelos educadores e pela gestão escolar, mas os alunos devem estar conscientes dessa etapa organizacional.

Definição de datas, explicação sobre o trajeto, duração da visita, quais atividades serão realizadas, cuidados a serem tomados durante a viagem, atitudes que levem em conta a segurança de todos os participantes da visita. Os alunos devem sentir que de fato estão participando de uma saída a campo e não apenas sendo levados a um passeio.

Reflexão sobre desenhos

O desenho é um valioso instrumento de registro, pois exige do autor uma observação maior da paisagem ou objeto a ser representado. Temos que considerar que o desenho não retrata a realidade, mas a visão que o desenhista tem daquela realidade, visão esta mediada por seu conhecimento, seus valores e muitas vezes seus preconceitos – tornando-se ao mesmo tempo uma fonte de informação e um instrumento de análise e avaliação da aprendizagem.

Nessa etapa organizativa a comunicação e a colaboração de educadores e da gestão escolar são vitais para o sucesso da atividade; todos os aspectos da saída devem ser debatidos e esclarecidos buscando minimizar os imprevistos, que sempre podem acontecer quando se realiza tal atividade.

Essa etapa de organização pode resultar em um caderno de campo no qual conste um resumo das informações da produção realizada na etapa anterior: as questões elencadas pelos grupos, mapas do trajeto, o roteiro da visita, dicas de segurança, etc.

2. A IMPORTÂNCIA DA OBSERVAÇÃO

Já estamos prontos para iniciar nossa viagem, mas antes de começar gostaríamos de falar um pouco sobre a observação. Atualmente conseguimos facilmente registrar som e imagem com nossos celulares, e muitas vezes esquecemos que esses equipamentos auxiliam nosso registro, mas não substituem o processo de observação, de percepção da realidade que nos envolve.

Desde a saída da escola devemos incentivar os estudantes a perceber o seu entorno, considerando não apenas a observação, ou seja, a percepção visual, mas usando todos os sentidos para perceber.

A professora Nidia Pontuschka resume bem esse momento:

"É necessário sair a campo sem julgamentos ou preconceitos: liberar o olhar, o cheirar, o ouvir, o tatear, o degustar. Enfim, liberar o sentir mecanizado pela vida em sociedade para proceder a leitura afetiva [...]."

Fonte: Para Ensinar e Aprender Geografia. São Paulo: Ed. Cortez, 2007.

Ao ampliar a concepção de observação para a percepção sensorial dos outros sentidos, estamos possibilitando aos estudantes obter um volume maior de informações e consequentemente possibilitando também surgirem novos questionamentos tais como:

Como pessoas com deficiências visual ou auditiva percebem o ambiente a sua volta?

Mudar a forma de perceber o entorno pode auxiliar os estudantes a aproveitar ao máximo os equipamentos e ferramentas de registros que têm a sua disposição.



Visitar uma usina hidrelétrica será uma experiência marcante para os alunos



3. POSSIBILIDADES DE REGISTRO

Como mencionamos anteriormente as tecnologias a nossa disposição nos permitem registrar de diferentes formas as informações durante passeios e visitas. Devido a isso, de forma geral, os registros mais comuns nessas situações são as fotografias, vídeos e áudios captados pelos celulares tanto dos educadores quanto dos alunos. Contudo os registros manuais – anotações manuscritas, croquis e desenhos, por exemplo – têm muito a contribuir na obtenção de dados e principalmente nos momentos de reflexão que ocorrerão após a visita.

É importante que cada integrante dos grupos de trabalho saiba suas responsabilidades e funções. Ao organizar os grupos de trabalho incentive e auxilie os estudantes a definir a função de cada integrante da equipe: quem vai fotografar? Quem vai gravar vídeos ou áudios? Quem fará as perguntas? Alguém fará desenhos ou anotações manuscritas? Essa organização facilitará as atividades durante a visita e garantirá uma variedade maior de formas de registro.

Cabe ressaltar a importância da variedade de formas de registros. Cada forma traz em si uma apreensão distinta da realidade percebida, portanto é a soma desses diversos registros que contribuirá para uma reflexão pós-visita mais abrangente e rica.

4. UM MOMENTO ESPECIAL: AS ENTREVISTAS

Além da observação, um passeio ou visita dá a possibilidade de realização de entrevistas que podem tanto responder a alguns questionamentos surgidos nas atividades anteriores à visita, como suscitar novos questionamentos que exigirão dos alunos novas pesquisas e reflexões. Esse dinamismo é inerente às relações pessoais e enriquece o processo educativo.

O lugar da fala, mencionado anteriormente, também se aplica na realização das entrevistas e deve ser observado pelo educador e discutido com os alunos. Busque valorizar todos os entrevistados, seja o representante da usina explicando o funcionamento de uma turbina, seja um morador de sua cidade que vai falar sobre a nascente de um rio próximo à sua escola.

Muitas vezes esquecemos que numa entrevista o escutar é tão importante quanto o perguntar; incentive seus alunos a falarem de forma clara e dar espaço para o entrevistado se expressar, explique para eles que quanto mais prazerosa for a entrevista para o entrevistado maior é a chance de sucesso da empreitada.

Ao chegar ao fim da visita teremos encerrado as atividades? Não! Agora é o momento de refletir sobre o que vivenciamos na visita de campo e de compartilhar nossas experiências.

Você já imaginou como seria sua vida se o fornecimento de energia elétrica fosse cortado definitivamente? Por meio desse exercício simples é possível compreender melhor sua importância para a vida de todos.

1. COMUNICAR PARA ENGAJAR

Consideramos que um ponto fundamental do trabalho que vocês desenvolveram até aqui é compartilhar as novas informações que foram construídas pelos grupos.

Da mesma forma que o uso da eletricidade, a comunicação é parte integrante vital do nosso dia a dia. Entretanto, comunicar não significa simplesmente construir um cartaz informativo e fixá-lo na parede. Para que a mensagem seja passada de forma

Planejando a comunicação

- + Qual mensagem desejamos passar para o público?
- + Qual o principal público-alvo da mensagem?
- + Quais os meios de comunicação (mídias): comunitário, mural da escola, sítio na internet, vídeo, podcast?
- + Como se avalia o impacto da nossa comunicação?

eficiente, é preciso que algumas perguntas sejam respondidas antes do início do trabalho.



Comunicar o resultado do trabalho é parte fundamental da prática pedagógica

©1



Roda de conversa para decidir como finalizar o trabalho é sempre uma dinâmica recomendada

©1

Todas as questões anteriores devem ser pensadas em conjunto, ou seja, a boa comunicação depende de um bom planejamento. Vale lembrar, uma vez mais, que é importante que a mensagem a ser passada não estimule polarização, ou seja, é fundamental que o público compreenda de forma aprofundada pontos positivos e negativos dos temas abordados. Somente assim contribui-se na formação de um cidadão crítico, capaz de formar suas próprias ideias e tomar decisões informadas e conscientes.

2. AVALIANDO SUA MENSAGEM

Apesar de ser uma das etapas mais importantes de uma atividade, a avaliação é muitas vezes deixada de lado. Nas atividades propostas neste Guia, cada etapa pode (e deve) ser avaliada, a fim de se compreender de forma mais precisa quais ajustes precisam ser feitos ao longo do processo. Esse tipo de avaliação é chamado de processual ou formativo. Nesse momento, a sugestão é que o impacto das peças de comunicação criadas sobre o público seja avaliado.

Existem diversas maneiras de se realizar uma avaliação. O importante em todas elas é que apontem o que as pessoas compreenderam da sua peça de comunicação, ou seja, qual mensagem principal estão levando consigo.

Você, seus colegas e professores podem criar diferentes mecanismos de avaliação. A seguir, su-

gerimos alguns caminhos possíveis:

Cartazes: os leitores podem ser entrevistados logo após a leitura do cartaz. Pode-se também solicitar que deixem um depoimento por escrito em um caderno colocado ao lado do trabalho.

Sites: pode haver um espaço para comentários ou envio de um e-mail para o leitor solicitando um feedback do trabalho.

Jornal comunitário: criar um canal de comunicação direto com a redação por meio de ferramentas digitais como o whatsapp ou email.

As devolutivas do público devem sempre ser acolhidas e lidas pela equipe. Vale lembrar que nem sempre é fácil aceitar críticas, mas elas fazem parte de um trabalho voltado para o público geral.

Dialogar, pesquisar, investigar, criar, recriar, participar, comunicar e avaliar são apenas alguns dos verbos associados à trajetória deste Guia de Estudos. Desejamos que todo o processo aqui sugerido, e voltado para uma criação mais coletiva e colaborativa, tenha sido eficiente para o desenvolvimento de diferentes habilidades e competências relevantes para que compreendamos cada vez mais e melhor toda a complexidade dos processos socioambientais.



Este Guia foi realizado de forma colaborativa por dezenas de educadores que tiveram a oportunidade de visitar as usinas hidrelétricas e discutir com os autores

deste Guia a melhor forma de construí-lo. Segue nosso reconhecimento e agradecimento a todos que participaram deste trabalho, na condição de coautores.

Autores:

Edson Grandisoli

Bacharel em ciências biológicas, mestre em ecologia e doutor em educação para a sustentabilidade pela USP. Professor do ensino básico, autor de livros didáticos. É consultor associado da Horizonte desde 2015.

Maurício Caetano dos Santos

Geógrafo, bacharel e licenciado USP. Professor do Ensino Fundamental. Pesquisador na área de Cartografia Ambiental e Recursos Hídricos. Atualmente desenvolve pesquisas na área de produção de material didático. É formador de professores associado da Horizonte desde 2010.

Educadores coautores:

Coord. Regional de Educação de Três Lagoas – Municípios representados: Brasilândia, Ilha Solteira, Selvíria e Três Lagoas

Ádila Lacerda da Silva	E. E. Edwards Correa e Souza	Jaqueline Santos França	E. E.Afonso Pena
Adriano Gestenberger	E. E. Adilson Alves da Silva	Jayme S. dos Santos Junior	E. E. João Ponce de Arruda
Alessandra de Campos	E. E. Ana Maria de Souza	Jéssica Raquel Borges Lima	E. E. Luiz Lopes de Carvalho
Alex Rodrigo Ribeiro	E. E. Adilson Alves da Silva	Joelma Jacinto de Araujo	E. E. José Ferreira
Ana Carolina Sant'Anna Ferreira	E. E. Padre João Tomes	Joelson G. de F. Paz Batista	E. E. Bom Jesus
Ana Flavia Miranda Martins	E. E. Adilson Alves da Silva	Joselito Claudino Vicente	E. E. Ana Maria de Souza
Angélica Ferreira Lima	E. E. Luiz Lopes de Carvalho	Juliana de Moura Campos	E. E. José Ferreira
Antonia Nascimento de Souza	E. E. Ana Maria de Souza	Katiuscia Leiko H. Florentino	E. E. Dom Aquino Corrêa
Arini Gomes de Freitas Camillo	E. E. Ana Maria de Souza	Lorraine D. da Silva Mercante	E. E. José Ferreira
Bruna Tiago Almeida	CRE Três Lagoas	Lourdes de Jesus Alves	E. E. Ana Maria de Souza
Carlos Alberto Lopes Filho	E. E. José Ferreira	Lucas Diego F. dos Santos	E. E. José Ferreira
Célia Molina Arede de Souza	E. E. Ana Maria de Souza	Lucia Bernardes de Q. Alves	E. E. Ana Maria de Souza
Cleia Natalia Pascoalim Caires	E. E. Jomap / E. E. AFXT	Luciane Nogueira de Souza	E. E. Adilson Alves da Silva
Cleide de Oliveira Silva	E. E. Ana Maria de Souza	Ludimila Viana da Silva	E. E. Ana Maria de Souza
D'Angelo H. de O. Clementino	E. E. José Ferreira	Márcia Moura do N. Borges	E. E. José Ferreira
Daniele dos Santos C. Figueiredo	Sec. Mun. de Educação	Maria Angélica Galli Dutra	E. E. João Dantas Figueiras
Daniele Ferreira de Amorim	E. E. José Ferreira	Maria Célia Santos Nunes	Sec. Mun. de Educação
Davi Pereira de Lima	E. E. Ana Maria de Souza	Marieda Farinon Torquato	E. E. Adilson Alves da Silva
Deborah Regina F. dos Santos	E. E. Ana Maria de Souza	Mirian dos Santos Campos	E. E. José Ferreira
Eduardo Aparecido Barbosa	E. E. José Ferreira	Mirtes C. de Aguiar Sousa	E. E. Ana Maria de Souza
Elias Pereira Lima	E. E. Ana Maria de Souza	Neiva Aparecida N. dos S. Nunes	E. E. José Ferreira
Eliene da Silva Nascimento	E. E. Ana Maria de Souza	Paulo Cesar L. da Silva	E. E. Adilson Alves da Silva
Elis Regina Barbosa Caitano	E. E. Adilson Alves da Silva	Renata Cristina P. Mundim	E. E. José Ferreira
Elton José De Souza	E. E. Ana Maria de Souza	Rosangela Pereira da Silva	E. E. Ana Maria de Souza
Erli de Souza Bento	E. E. Afonso Pena	Roselaine C. P. de Oliveira	E. E. Ana Maria de Souza
Ewelim Walesca N. Maguetas	E. E. Ana Maria de Souza	Silvia Magali Lossavaro	E. E. Ana Maria de Souza
Fabiana Queiroz Garcia	E. E. Edwards Correa e Souza	Simone regina Lanzoni	E. E. Ana Maria de Souza
Fabio Pereira Bonfim	E. E. Ana Maria de Souza	Suleide Aparecida Montalvão	E. E. João Dantas Figueiras
Fabício Dias Taloni	E. E. Ana Maria de Souza	Tânia Regina Palma	E. E. Ana Maria de Souza
Fernando Pontin da Silva	Sec. Mun. de Educação	Tatiele Cristina da Silva Pina	E. E. José Ferreira
Flávia Guimarães Brito de Araújo	E. E. Ana Maria de Souza	Valquiria de Oliveira Lima	E. E. Bom Jesus
Giovana de Oliveira Medina	E. E. José Ferreira	Vanessa Valentim de O. Valim	E. E. João Magiano Pinto
Gleise dos Santos Rocha	E. E. Dom Aquino Corrêa	Vilma Claudia Silva	E. E. José Ferreira
Hernandes Andrade Queiroz	E. E. Afonso Pena	Willian Cesar Dadalto	E. E. Fernando Corrêa
Iara Rosemeire A. dos Reis	E. E. Ana Maria de Souza	Zenaide Pereira da S. Oliveira	E. E. Padre João Tomes
Jainy Cristine da Silva	E. E. João Magiano Pinto		

Diretoria de Ensino de Jales – Municípios representados: Aparecida D'Oeste, Aspásia, Auriflama, Dirce Reis, Dolcínópolis, Guzolândia, Jales, Marinópolis, Mesópolis, Nova Canaã Paulista, Palmeira D'Oeste, Rubinéia, Santa Albertina, Santa Clara D'oeste, Santa Fé do Sul, Santa Rita D'Oeste, Santa Salete, São Francisco, Suzanópolis, Urânia e Vitória Brasil.

Alessandro A. Whitaker	E. E. Itael de Mattos	Márcia Andréia Trindade	E. E. Carlos Celso Lenarduzzi
Angelica Cristiane P. Paschoal	E. E. Carlos de Arnaldo Silva	Márcia Cristina Zambon	E. E. Osvaldo Ramos
Antonio Custódio	E. E. Rubens de O. Camargo	Marcos Donizete Tresso	E.E. Baptista Dolci
Antonio Pereira Trindade	E. E. Antonio Marin Cruz	Maria de Lourdes Cavassana	E. E. Orestes Ferreira de Toledo
Aparecida Antunes Guimaraes	E. E. Oscar Antonio da Costa	Meire Adriane R. Frias	E. E. Juvenal Giraldelli
Cleoniza Sartori	Dir. de Ensino Região de Jales	Meire Brasilino Michelin	E. E. Dr. Euphly Jalles
Cristiani Pereira Barbosa	E. E. Francisco Molina Molina	Nadir Martins da Silva Gobbi	E. E. Coripheu A. Marques
Denis H. da Silva Souza	E. E. Adelino Bertani	Neusa Alves da Cruz	E.E. Dom Artur Horsthuis
Eleandro Maraia	Dir. de Ensino Região de Jales	Pamela Natany M. da Silva	E. E. Pref. Antonio B. de Araújo
Fabiani da Silva Gavioli	E. E. Profª Onélia F. Moreira	Paulo Sérgio Ferreira	Dir. de Ensino Região de Jales
Fausta Maria da Silva	E. E. José Nogueira de Souza	Sandra Antonia R. Cereli	E. E. Maria das D. F. da Rocha
Georgete Guilherme Gomes	E. E. Vanir Ferrero Moraes	Sandra Cristina Barbaris	E. E. Prefeito José Ribeiro
Giancarlo Teidi Nozaki	E. E. Domingos donato Rivelli	Sandra Maria Hatori Ragnoli	E. E. João Rodrigues fernandes
Juliana Lima Herrera Preto	E. E. José Teixeira Amaral	Sandra Regina Alves de Souza	Dir. de Ensino Região de Jales
Laide Squiavenato Pontelli	E. E. Akio Satoru	Sonia Regina Montoro Ribeiro	E. E. Profª Maria P. O. Garcia
Lourival José da Trindade	E. E. Cel. Ernesto Schmidt	Sueli Kussura Maia	E. E. Profª Maria P. de B. Benetoli
Luana Priscila C. de Souza	E. E. Profª Elide A. Carlos	Vanessa M. de S. Gonçalves	E. E. Profª Zélia de L. Z. Lopes
Mara Cristina Gon Peres	E. E. José dos Santos		

PARCERIAS

Segue nosso agradecimento às entidades e pessoas que ajudaram na viabilização desta iniciativa:

FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO — FDE
Ana Maria Stuginski
Chefe de Departamento – Ger. Ações Comunitárias e Educativas

Thelma Kassner Calil Jorge
Departamento de Mobilização Escola e Comunidade

DIRETORIA DE ENSINO REGIÃO JALES
Marlene Medaglia Cavalheiro Jacomassi
Dirigente Regional de Ensino

Eleandro Maiara
PCNP de Projetos Especiais

Cleoniza Sartori
PCNP de Química

Paulo Sérgio Ferreira
PCNP de Biologia

Sandra Regina Alves de Souza
PCNP de História

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO MATO GROSSO DO SUL
Maria Cecília Amêndola da Motta
Secretária de Estado de Educação do Mato Grosso do Sul

COORDENADORIA DE POLÍTICAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL — COPEF
José Flávio Rodrigues Siqueira
Coordenador Estadual do Regime de Progressão Parcial

COORDENADORIA REGIONAL DE ENSINO — CRE-12 — TRÊS LAGOAS
Marizeth Bazé
Coordenadora Regional de Educação

Bruna Tiago Almeida
Prof. Formadora da Coordenadoria Regional de Ensino de Três Lagoas

CTG BRASIL
Douglas Leonardo de Souza
Marca, comunicação e sustentabilidade

Antônio Carlos R. dos Santos e Marcelo Milan de Souza
Monitores de visitação das usinas

PARA SABER MAIS

www.ctgbr.com.br/portfolio-item/energia-hidreletrica/

www.usp.br/portalbiossistemas/?p=7865

<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/fontes-alternativas-energia.htm>

<https://epocanegocios.globo.com/Brasil/noticia/2018/01/fase-de-grandes-hidreletricas-chega-ao-fim.html>

<http://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF/atlas3ed.pdf>

<https://exame.abril.com.br/noticias-sobre-hidreletricas/>

www.youtube.com/watch?v=5_62QU9ACLO

www.youtube.com/channel/UCHOsPuqLmEQ52MVKnrzuUjQ

<https://aquitemmata.org.br/#/>

<http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/atlasmunicipal/>

www.memorialdosmunicipios.com.br/home

www.mma.gov.br/estruturas/161_publicacao/161_publicacao03032011023747.pdf

www.cprm.gov.br/publique/Geologia/Geologia-Basica/Carta-Geologica-do-Brasil-ao-Milionesimo-298.html

www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/images/Mapa%20de%20Biomassas%20do%20Brasil%202020-%20IBGE.pdf

www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/mapa-de-clima-do-brasil-ibge.pdf

https://atlasescolar.ibge.gov.br/images/atlas/mapas_brasil/brasil_unidades_de_relevo.pdf

ORFEO, O. and STEVAUX, JC., 2002. Hydraulic and morphological characteristics of middle and upper reaches of the Paraná River (Argentina and Brazil).

www.ilumina.org.br/usinas-com-ou-sem-reservatorio-entendendo-o-problema/

Patrocínio



Realização

