

**Segunda Unidade Cultural**  
**“Vamos a la playa! Ensinando física na praia”**  
**Praia das Pitangueiras - Guarujá-SP**  
**Caique Luko, Giovanna Sena e Pedro Walfir**

## **1. Introdução**

### **a. Praia e cultura?**

As praias brasileiras são espaços públicos que para uns são culturalmente associados a momentos de lazer e esporte e para outros, ambiente de trabalho, sendo incluída em atividades rotineiras. Além disto, as cidades e comunidades litorâneas apresentam características sócio-culturais envolvendo arte, relação com economia, história, etc. que fazem parte da cultura do Brasil e devem ser valorizadas e reconhecidas.

É importante ressaltar que 11 das 27 capitais do país encontram-se no litoral, e que cidades litorâneas recebem anualmente milhões de turistas, enfatizando a importância sócio-cultural que este ambiente possui.

### **b. A utilização da praia para ensinar ciência**

Praia é uma formação geológica definida como a transição entre o ambiente marinho e o terrestre, portanto, sempre foram a “porta de entrada” para a “descoberta” de novos territórios e chegada de novos povos, carregando muita história sobre o início de diversas populações que vivem atualmente. Além do conteúdo histórico, o ambiente de praia pode ser utilizado como exemplo para diversas outras áreas da ciências da natureza, exatas, sociais e biológica nos quais conceitos específicos podem ser aplicados.

Em relação a física, a sequência didática elaborada abordará principalmente termodinâmica, ondulatória, força gravitacional e difração da Luz, porém a UCA não é limitada apenas a esses temas, podendo ser abordados conteúdos relacionados a dinâmica de fluidos, mecânica, e outros que estejam de acordo com o currículo da escola e com a criatividade do professor.

## **2. Infraestrutura**

Para a segunda unidade cultural de análise a sequência didática foi realizada na praia das Pitangueiras no Guarujá-SP, portanto, as informações a seguir sobre infraestrutura serão referentes a essa praia, porém, enfatiza-se que a atividade pode ser realizada em qualquer praia na qual seja possível a permanência segura do grupo de alunos e que garanta a eficiência em cumprir os objetivos da proposta.

A praia da Pitangueiras localiza-se no município do Guarujá no Estado de São Paulo a aproximadamente 100km da capital, o acesso se dá pela avenida dos Imigrantes ou pela Anchieta, pegando a saída 57-B e SP-055 (Cônego Domênico Rangoni). É possível pegar um ônibus intermunicipal no terminal Jabaquara por R\$35,00 ida e R\$31,00 a volta, mais o ônibus municipal (R\$3,20).

O local conta com barracas vendendo alimentos e bebidas e disponibilizando cadeiras e guarda-sol, banheiro gratuito dentro do shopping La Plage que localiza-se a um quarteirão da praia, restaurante, salva-vidas, rampas de acesso e estacionamento pago.

### **3. Proposta de atividade**

A sequência didática elaborada é destinada para alunos do nono ano ao terceiro ano do ensino médio e é sugerido que haja outras disciplinas envolvidas no campo, assim será possível aproveitar o dia inteiro na praia de diversas formas, já que as atividades que serão descritas a seguir necessitam da observação durante o dia inteiro (manhã e tarde).

Os tópicos abaixo serão abordados na seguinte ordem:

- Força Gravitacional
- Termodinâmica
- Ondas
- Difração da Luz

#### **● Força Gravitacional**

Antes dessa atividade os alunos devem ter uma aula introdutória à Força Gravitacional.

A primeira coisa que deve ser feita quando o grupo chegar na praia e escolher o lugar onde o grupo irá se acomodar deve ser fixar uma estaca ou um cabo de guarda-sol no local onde a água do mar esteja chegando. O aparelho fixado deve permanecer no mesmo lugar até o fim do dia. No fim do dia o professor deve fazer a seguinte pergunta aos alunos:

**Houve variação do nível do mar? O que causou isso?**

*R: A variação do nível do mar ocorreu devido ao efeito do fenômeno das marés. As marés são as alterações cíclicas do nível do mar causadas pelos efeitos combinados das forças gravitacionais exercidas pela Lua e pelo Sol sobre o campo gravitacional da Terra.*

- **Termodinâmica**

Antes da atividade, o aluno já deve ter sido introduzido aos conceitos de calor específico, energia solar incidente e processos de propagação do calor.

Nesta atividade espera-se que o aluno entenda de forma prática o conceito de calor específico. Além de entender o mecanismo de formação da brisa marítima e terrestre e conseguir relacionar isso com os processos de convecção. Bem como, saber em que condições ocorre maior ou menor troca de calor entre atmosfera e água da praia.

Para conduzir o raciocínio dos alunos, as atividades abaixo devem ser realizadas. Elas devem ser entregues antes do passeio, para que o aluno ao chegar na praia preste atenção nesses detalhes.

- **Atividade 1: Calor específico**

Observar como a temperatura da areia e da água variam durante o passeio, de preferência entre 8h e 18h. (Não precisa usar termômetro, apenas encoste os pés na água e na areia)

Com base na observação inferir qual possui o maior calor específico? Como você chegou nessa conclusão? E quais são as consequências disso?

- **Atividade 2: Brisa marítima e terrestre**

Tendo inferido como a temperatura da areia e da água variam ao longo do dia, responda:

Qual seria a direção predominante do vento ao longo do dia? E da noite?

Qual processo de transporte de calor é responsável por gerar esses ventos e como se dá o seu funcionamento?

O que aconteceria com as brisas marítima e terrestre num dia muito nublado?

- **Atividade 3: Trocas de calor entre oceano e atmosfera**

Em um dia com muito vento e conseqüentemente mais ondas, há alguma mudança na troca de calor entre o oceano e atmosfera? Se sim, qual seria essa mudança?

Em qual situação a água vai estar mais gelada **a)** dia sem vento e frio ou **b)** dia com vento e frio? Por que?

- **Ondas**

Para realizar esta atividade é necessário uma aula introdutória sobre ondas na escola. No início da atividade os conceitos devem ser revisados através das seguintes perguntas:

**O que é uma onda e quais são os parâmetros associados a uma onda?**

*R: Uma onda é um movimento oscilatório que transporta energia após uma perturbação. Parâmetros associados: comprimento de onda, fase (Ex: crista/cavado), período, amplitude, etc.*

**Quais são os dois tipos de ondas existentes e quais são as diferenças entre essas ondas?**

*R: Ondas mecânicas e ondas eletromagnéticas e a diferença é a necessidade de um meio para se propagar.*

**Dê exemplos de ondas mecânicas e ondas eletromagnéticas presentes nessa praia.**

*R: Exemplos de ondas mecânicas: ondas do mar se propagando em um líquido, som se propagando no ar. Exemplo de onda eletromagnética: luz.*

Após esta revisão inicial fazer as seguintes perguntas para os alunos:

**Se as ondas são geradas por distúrbios, qual o distúrbio que gera as ondas do mar?**

Após as respostas dos alunos, explicar que as ondas do mar são geralmente formadas pela ação do vento em alto mar e que dependendo da duração do vento, da pista de atuação desse vento (extensão da região de atuação do vento) e da sua direção, diferentes ondas podem se formar.

O professor ainda pode explicar que as ondas são mais intensas no inverno no litoral de São Paulo por que nessa estação do ano existe uma forte atuação dos ventos que vem de Sul/Sudeste com a entrada das frentes frias e que devido à direção desses ventos, as ondas formadas atingem o litoral Sudeste do Brasil com uma maior eficiência.

**Mas e os tsunamis? Essas ondas também são ondas formadas pela ação do vento?**

Após as respostas dos alunos, explicar que nesse caso o distúrbio que forma a onda é o choque entre duas placas tectônicas.

**Nós estudamos que as ondas só transportam energia e que elas não são capazes de transportar matéria. Sabendo disso, por que que você consegue “pegar um jacaré” e o surfista consegue surfar quando a onda quebra? Será que quando a onda quebra ela deixa de ser onda?**

Após as tentativas de explicação dos alunos, o professor deve explicar que de fato quando a onda quebra ela deixa de se comportar como onda. Isso explica porque

o surfista consegue pegar uma onda quando ela está quebrando mas não consegue pegar uma onda antes dela quebrar.

O professor também pode explicar que quando a onda quebra ela não transporta apenas surfistas e crianças querendo “pegar jacaré”. O processo de quebra de onda gera correntes e transporte de sedimentos na costa. Uma das correntes geradas pela quebra de ondas é a Corrente de Deriva Litorânea que acontece paralelamente à praia. Esta corrente é a famosa corrente que leva as crianças para longe do guarda-sol de suas mães. Quando duas Correntes de Deriva Litorânea se encontram elas formam a Corrente de Retorno (também conhecida como R.I.P. Current). Onde a Corrente de Retorno ocorre existe sempre uma placa de perigo (o professor deve mostrar aos alunos). Nessa parte o professor também pode dar uma instrução de segurança para quando seus alunos forem a praia: se um dia você cair em uma corrente de retorno não nade contra a corrente, nade para o lado!

- **Difração da Luz**

Ainda em sala de aula o aluno deve ser introduzido aos conceitos de de refração, espalhamento da luz, comprimentos de onda e interação luz e partículas.

Ao fim do dia na praia o aluno tem que ter conseguido entender o por que da mudança da cor do céu. Relacionando a distância que a luz tem que percorrer do topo da atmosfera a superfície, e entender como a quantidade e tamanho das partículas na atmosfera influencia.

Para auxiliar no raciocínio, responder às seguintes questões durante a viagem:

Discutir o por que da cor do céu mudar ao longo do dia, de preferência observe o céu no pôr do sol e quando for 12h (Por favor, não olhe diretamente para o sol, pode causar danos sérios a córnea e retina, podendo deixar a pessoa cega). O que muda nas duas situações? E qual a implicação disso para a mudança da cor do céu?

Por que a cor do céu não é azul perto do nascer e se pôr do sol?

Como o aumento da poluição ou possíveis erupções vulcânicas podem afetar a cor do céu?

#### **4. Considerações finais**

Acreditamos que a utilização do espaço público como objeto de ensino é de fundamental importância para a formação do estudante. A praia que é um ambiente altamente ligado a práticas culturais se mostrou com enorme potencial para

exemplificar conceitos físicos e agregar o aprendizado científico, porém, estamos cientes que fatores envolvendo a logística de transporte, conseguir subsídio, segurança e condições climáticas podem se tornar dificuldades para o professor e para a unidade de ensino.