

Unidade de Ensino Potencialmente Significativa com o apoio da Realidade Aumentada para o estudo de Geologia na Geografia

Soraya Castro de Lima Oliveira

Suzana da Hora Macedo

Adelson Siqueira Carvalho



MESTRADO PROFISSIONAL
ENSINO E SUAS
TECNOLOGIAS



 INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Fluminense

Campos dos Goytacazes - RJ

2019

PRODUTO EDUCACIONAL

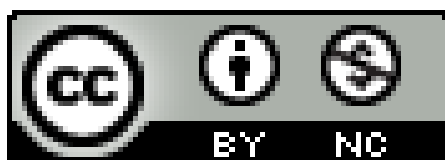
Guia de Apoio para professores de Geografia: Unidade de Ensino Potencialmente Significativa com o apoio Realidade Aumentada para o estudo de Geologia na Geografia

Soraya Castro de Lima Oliveira

Suzana da Hora Macedo

Adelson Siqueira Carvalho

Contato: sorayacastrodelima@gmail.com



Este produto educacional (Guia de Apoio para professores de Geografia: Unidade de Ensino Potencialmente Significativa com o apoio da Realidade Aumentada para o estudo de Geologia na Geografia) está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional. Para ver uma cópia desta licença, viste o endereço <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

APRESENTAÇÃO

"Por aprendizagem significativa, entendo, aquilo que provoca profunda modificação no indivíduo. Ela é penetrante, e não se limita a um aumento de conhecimento, mas abrange todas as parcelas de sua existência".

Carl Rogers

Este material trata-se de um produto educacional desenvolvido a partir da pesquisa - Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) com o apoio da Realidade Aumentada (RA): uma proposta de aprendizagem significativa na disciplina de Geografia, no Mestrado Profissional em Ensino e suas Tecnologias (MPET), do Instituto Federal Fluminense (IFF). Seu objetivo é contribuir para práticas docentes inovadoras, pautadas em metodologias ativas com o apoio das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), visando o melhoramento do processo de ensino e aprendizagem.

A proposta educacional contida nesse material, leva em consideração as deficiências de letramento científico apresentadas pelos alunos, sobretudo em provas oficiais, que se revelam, por exemplo, nas dificuldades de compreensão dos conteúdos geológicos. Além disso, no entendimento de que novas abordagens pedagógicas são necessárias, e que as TDIC devem ser incorporadas ao contexto escolar como um apoio ao processo, e dentro de uma proposta previamente planejada.

Neste sentido, propõe-se uma UEPS com o apoio da RA para o estudo de conteúdos geológicos na disciplina de Geografia, no 1º ano do Ensino Médio. Todo o material visa colaborar com a prática pedagógica dos professores de Geografia, e com a aprendizagem significativa dos alunos. Portanto, pauta-se em uma metodologia que valoriza a postura autônoma do aluno e o papel mediador do professor, fazendo o uso pedagógico dos *smartphones* e dos aplicativos de RA como contributos para o processo educacional.



SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO | 04 |
| Palavra aos professores | 04 |
| ORIENTAÇÕES INICIAIS | 05 |
| UM POUCO DAS TEORIAS | 06 |
| Teoria da Aprendizagem Significativa | 06 |
| Mapas Conceituais | 07 |
| Unidade de Ensino Potencialmente Significativa - UEPS | 08 |
| Realidade Aumentada | 09 |
| SEQUÊNCIA DE ENSINO - UEPS | 10 |
| Tópico específico a ser abordado | 10 |
| Aulas 1 e 2 | 11 |
| Aulas 3 e 4 | 11 |
| Aulas 5, 6, 7 e 8 | 12 |
| Aulas 9 e 10 | 18 |
| Aulas 11 e 12 | 18 |
| Aulas 13 e 14 | 20 |
| Aulas 15 e 16 | 25 |
| Aulas 17 e 18 | 27 |
| REFERÊNCIAS | 28 |
| APÊNDICE A - ATIVIDADE DE SONDAGEM CONCEITUAL | 29 |
| APÊNDICE B - REPORTAGEM PARA ATIVIDADE | 30 |
| APÊNDICE C - GUIA PARA ELABORAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS | 31 |
| APÊNDICE D - SOBRE O APLICATIVO <i>EARTH-AUGMENTED REALITY</i> | 32 |
| APÊNDICE E - SOBRE O APLICATIVO <i>PLACAS</i> | 33 |
| APÊNDICE F - SOBRE O APLICATIVO <i>PLICKERS</i> | 35 |
| APÊNDICE G - ATIVIDADE DE FIXAÇÃO COM USO DOS APLICATIVOS DE RA | 36 |
| APÊNDICE H - SOBRE O APLICATIVO <i>GOOGLE EXPEDIÇÕES</i> | 37 |
| APÊNDICE I - AVALIAÇÃO SOMATIVA FINAL | 38 |
| APÊNDICE J - QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA UEPS | 40 |

INTRODUÇÃO

PALAVRA AOS PROFESSORES

Olá, professor!

Neste "Guia de Apoio para Professores de Geografia" você terá acesso à uma sequência didática - UEPS, para o ensino e aprendizagem dos conteúdos geológicos sobre a dinâmica interna da Terra, no 1º ano do Ensino Médio, na disciplina de Geografia. Além de todo o material necessário para a efetivação dessa proposta, você também encontrará um breve resumo das teorias que embasaram este projeto. Espera-se que este material enriqueça sua prática docente, e que seus alunos adquiram o conhecimento de maneira significativa, assim contribuindo para uma melhor, leitura, compreensão e atuação em sociedade.

Bom trabalho!



ORIENTAÇÕES INICIAIS



A sequência de ensino foi estruturada para nove encontros, cada encontro com duas aulas de 50 minutos.



O professor deve adaptar este material ao seu contexto e realidade.



No desconhecimento do que seja uma UEPS, e de alguma das etapas ou materiais da sequência, recomenda-se que o professor faça a leitura da seção "UM POUCO DA TEORIA". E se necessário aprofunde seus conhecimentos a partir das referências.



Durante a efetivação da UEPS, para facilitar o contato e acesso aos alunos, sugere-se a criação de um grupo em rede social, por exemplo, no *WhatsApp*.



Ao longo da atividades da sequência de ensino, se possível, manter os mesmos grupos, para fins de observação do desenvolvimento coletivo e, também, individual dos alunos.



TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Como teoria cognitivista da aprendizagem, a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel “[...] se preocupa com mecanismos internos da mente humana.” (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 93). Isto é, busca compreender como as estruturas cognitivas se comportam, em um contexto de aprendizagem significativa, em contraste à memorização e a aprendizagem mecânica que ocorre quando “[...] não há interação entre a nova informação e aquela já armazenada.” (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 9), ou seja, quando a aquisição de novas informações ocorre com pouca ou nenhuma associação com conceitos existentes na estrutura cognitiva (MOREIRA; MASINI, 1982).

Segundo Pelizzari *et al.* (2002), ao contrastar aprendizagem significativa com a memorística e mecânica, Ausubel destaca três vantagens da aprendizagem significativa:

Em primeiro lugar, o conhecimento que se adquire de maneira significativa é retido e lembrado por mais tempo. Em segundo, aumenta a capacidade de aprender outros conteúdos de uma maneira mais fácil, mesmo se a informação original for esquecida. E, em terceiro, uma vez esquecida, facilita a aprendizagem seguinte – a “reaprendizagem”, para dizer de outra maneira. (PELIZZARI *et al.*, 2002, p. 39-40).

A aprendizagem é realmente significativa quando o sujeito incorpora em sua estrutura cognitiva o novo conhecimento posto, ou seja, quando este novo conhecimento “[...] interage com conceitos relevantes e inclusivos, claros e disponíveis na estrutura cognitiva, sendo por eles assimilados, contribuindo para sua diferenciação, elaboração e estabilidade.” (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 4). Neste sentido, tem-se uma experiência consciente quando um conhecimento ora existente serve de base para um novo, em um processo tido como “ancoragem” (MOREIRA; MASINI, 1982).

De modo geral, a aprendizagem significativa pauta-se nos seguintes princípios:

Deve-se valorizar o conhecimento prévio do aluno, para servir de ancoragem ao novo.

O novo material a ser aprendido deve ser potencialmente significativo.

O aluno deve estar predisposto a aprender de modo significativo.

MAPAS CONCEITUAIS

Com base na Teoria da Aprendizagem Significativa, os mapas conceituais foram desenvolvidos na década 70 por Joseph Novak, durante um programa de pesquisa. Tais mapas são ferramentas que servem para estruturar e demonstrar o conhecimento graficamente, a partir de conceitos que se apresentam dentro de círculos ou quadrados, que são interligados por linhas que devem conter frases de ligação que expressam o significado da relação estabelecida entre estes conceitos (NOVAK; CAÑAS, 2010). Neste sentido, os mapas conceituais “[...] não buscam classificar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquizá-los [...]” (MOREIRA, 2005, p. 38), por isso não devem ser confundidos com organogramas, diagramas de fluxo, mapas mentais ou quadros sinópticos, que possuem princípios diversos.

Os mapas conceituais elaborados em um dado momento podem, e devem, ser revisados em momentos posteriores, a fim de serem reformulados; uma vez que na aprendizagem significativa estruturas cognitivas estão em constante processo de estruturação e reorganização, tanto por diferenciação progressiva, quanto por reconciliação integrativa (MOREIRA, 2005). Assim, de modo bastante significativo, mapas conceituais podem ser aproveitados como forma não tradicional de avaliação, sendo utilizados como ferramentas para averiguar evidências da aprendizagem significativa dos alunos em diferentes momentos.

Novak e Cañas (2010) estabelecem alguns passos para adequada elaboração de um mapa conceitual:

1º - Estabelecer uma questão focal. Ou seja, uma pergunta que exemplifique a problemática que o mapa deve ajudar a resolver.

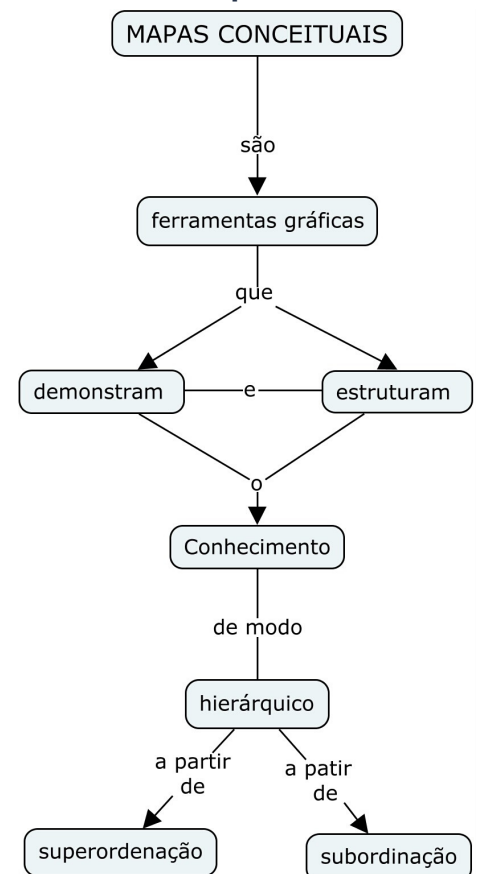
2º - Estabelecer os conceitos-chave relacionados à questão focal.

3º - Listar os conceitos-chave de modo hierárquico, ou seja, do mais abrangente ao mais particular.

4º - Elaborar um mapa conceitual preliminar.

5º - Revisar o mapa preliminar a fim de averiguar a necessidade de acréscimo de conceitos e ligações cruzadas.

Sobre os mapas conceituais



Fonte: Elaboração própria.

UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA - (UEPS)

Segundo Moreira (2011), as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) “[...] são sequências de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula.” (MOREIRA, 2011, p. 44). Portanto, pretende facilitar o ensino, de modo que contribua para a aprendizagem significativa, e não mecânica, entendendo que não há ensino sem aprendizagem.

Uma UEPS pressupõe um processo de ensino e aprendizagem dinâmico a partir do uso de materiais e métodos diversificados, da participação ativa dos alunos, da proposição de situações-problema e de atividades colaborativas (MOREIRA, 2011).

Moreira (2011) destaca oito passos da UEPS, que são aqui resumidos:

1º - Definir o tópico específico a ser abordado.

2º - Criar/propor situação(ões) que permitam aos alunos externarem seus conhecimentos prévios sobre o conteúdo que será trabalhado.

3º - Propor situações-problema, em nível bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno, que preparem o terreno para a introdução do conteúdo que será trabalhado. Estas situações-problema podem, também, funcionar como organizador prévio.

4º - Trabalhadas as situações iniciais, apresentar o conteúdo a ser ensinado/aprendido, começando com os aspectos mais gerais e inclusivos, para posterior exemplificação e abordagens mais específicas. Em seguida, propor atividades que podem ser colaborativas e seguidas de discussão.

5º - Retomar os aspectos mais gerais e estruturantes do conteúdo, porém em nível mais complexo em relação à primeira apresentação. Dar novos exemplos, destacar semelhanças e diferenças sobre as situações e exemplos já trabalhados. Propor outra atividade colaborativa.

6º - Concluída a unidade, dar seguimento ao processo de diferenciação progressiva retomando as características mais relevantes do conteúdo em questão, porém de uma perspectiva integradora, ou seja, buscando a reconciliação integrativa; a partir de nova apresentação dos significados.

7º - Avaliar a aprendizagem ao longo de toda efetivação da UEPS, a partir de registros de tudo que possa ser considerado evidência de aprendizagem significativa. Implementar uma avaliação somativa individual após o sexto passo, onde o aluno possa evidenciar a captação de significados.

8º - Analisar o êxito da UEPS a partir das evidências que se apresentam de aprendizagem significativa.

REALIDADE AUMENTADA (RA)

A RA é um ambiente que mistura o mundo real com elementos da realidade virtual. Mais especificamente, Azuma (1997) explica que RA trata-se de um sistema composto por três características: combinação do mundo real com o virtual; interação em tempo real e ajuste dos objetos virtuais em ambiente tridimensional.

A RA tem suas capacidades e usos ampliados a partir dos avanços operacionais e acesso difundido dos dispositivos móveis, sobretudo dos aparelhos de telefone celular, que passaram a ser bastante populares e “[...] apresentam um bom poder de processamento, levando-se em conta que se tratam de dispositivos móveis microprocessados com características limitadas.” (CAVALCANTE *et al.*, 2016, p. 692).

Macedo, Silva e Buriol (2016) destacaram em seu trabalho que o uso da RA utilizando *smartphones* poderia tornar o estudo mais atraente e eficaz, uma vez que auxiliaria no processo educacional daqueles alunos que apresentassem dificuldades em visualizar objetos ou fenômenos tridimensionais representados de forma plana nos recursos educacionais tradicionais, como o livro didático. Mas, apesar das inúmeras vantagens e potencialidades da RA móvel cabe fazer algumas ressalvas, pois “[...] é imprescindível, além de uma visão não tecnocêntrica, estar atento para as limitações da própria tecnologia.” (FONSECA, 2014, p. 10).

Observa-se que o primordial trata-se da abordagem pedagógica dada a esta tecnologia, ou seja, a incorporação de modo planejado (SONEGO; BEHAR, 2015), “[...] empregada para que se atinjam objetivos pedagógicos contemporâneos, e não como condicionante e determinante do currículo escolar.” (NICOLAU; MARINHO P.; MARINHO S., 2017, p. 571).

Assim, o papel do professor como mediador é imprescindível, pois o uso da RA móvel sem planejamento e objetivos pedagógicos não surtirá o desempenho esperado frente às dificuldades inerentes ao processo educacional (MACEDO; SILVA; BURIOL, 2016), por isso ela deve ser usada como um apoio e não como único meio de ensino (CAVALCANTE *et al.*, 2016).

Funcionamento da Realidade Aumentada Móvel



Fonte: (MACEDO; SILVA; BURIOL, 2016, p. 3).

Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) como apoio da Realidade Aumentada (RA) para o estudo de Geologia na Geografia

1. Tópico específico a ser abordado:

| | | |
|--|--|---|
| <p>Tema</p> <p>Geologia – A dinâmica interna da Terra</p> <p>Público Alvo</p> <p>1º ano do Ensino Médio</p> | | <p>Objetivo Geral</p> <p>Conhecer a dinâmica interna da Terra e relacioná-la às transformações das paisagens na superfície terrestre ao longo do tempo geológico e na atualidade, e analisar as consequências disso na vida dos seres humanos.</p> |
| <p>Conteúdo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Camadas internas da Terra. - A Teoria da Deriva Continental. - A Teoria da Tectônica de Placas. - Correntes de Convecção do Magma. - Tectonismo e suas consequências. | | <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar e caracterizar as camadas que compõem a estrutura interna da Terra. - Relacionar a Teoria da Tectônica de Placas à Teoria da Deriva Continental. - Compreender as correntes de convecção do magma e suas ações sobre a crosta terrestre. |
| <p>Recursos:</p> <p>Livro didático, <i>datashow</i>, caixas de som, <i>notebook</i>, <i>smartphones</i>, <i>slides</i>, reportagens, vídeos, aplicativos de RA <i>Earth – Augmented Reality</i>, <i>Placas e Expedições</i>, marcadores dos aplicativos, quadro branco e folhas A4.</p> | | <ul style="list-style-type: none"> - Diferenciar os tipos de movimentos das placas tectônicas e perceber os fenômenos resultantes destes movimentos. - Refletir sobre os impactos da dinâmica interna da Terra no cotidiano das pessoas. - Analisar a atividade geológica do Brasil. |

Aulas 1 e 2

2. Criar situação que leve o aluno a externalizar seu conhecimento prévio.

Atividade de sondagem conceitual (**APÊNDICE A**):

- Explicar aos alunos o planejamento para as próximas aulas e o objetivo da UEPS.
- Iniciar a atividade de conhecimento prévio recordando, com apontamentos superficiais, o que os alunos estudaram no 6º ano do Ensino Fundamental. Em seguida, pedir que respondam, individualmente, a atividade de sondagem conceitual.



Aulas 3 e 4

3. Propor situações-problema iniciais, em nível introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno, que preparem o terreno para a introdução do conhecimento que se pretende ensinar.

Organizador Prévio:



- Exibir o vídeo com a reportagem **“Fantástico: Islândia poderá se rachar ao meio, dizem os geólogos”** - Link: https://www.youtube.com/watch?v=2NMOR_OZubs

Situações-problema iniciais

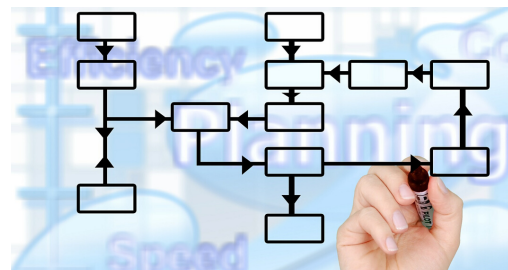
Após a exibição do vídeo, discutir em grande grupo, com mediação do professor, as seguintes situações:

- Quais fatores poderão levar a Islândia à fragmentação?
- Como podemos explicar a movimentação dos continentes ao longo dos anos?
- Quais camadas internas da Terra estão envolvidas nesta movimentação?
- Atualmente os continentes continuam se movimentando?
- Os processos geológicos encontrados na Islândia são comuns em toda superfície terrestre?
- Processos semelhantes ocorrem no Brasil?



DICA: As situações devem ser projetadas no quadro, para reforçar a atenção.

- Em seguida, entregar aos grupos a reportagem impressa, similar ao vídeo **(APÊNDICE B)**, para que leiam e grifem os principais conceitos e assuntos relacionados à temática em questão. Posteriormente, cada grupo deverá criar um mapa conceitual com conceitos contidos na reportagem, e outros que acharem necessários, a ser entregue à professor.



- Ao solicitar a atividade, o professor deverá reservar um tempo para explicar os princípios de um mapa conceitual, e entregar aos alunos o “Guia para elaboração de mapas conceituais” **(APÊNDICE C)**. Durante a atividade a professor poderá minimizar as dúvidas sobre a elaboração dos mapas sem, contudo, interferir no ordenamento e relação de conceitos estabelecidos pelos alunos.



DICA: Dividir a turma, previamente, em quatro grupos. E, explicar em aula anterior o que são mapas conceituais. Se for possível, utilizar o programa de elaboração de mapas *CmapTools*.

Aulas 5, 6 , 7 e 8

4. Apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva.

Objetivo das aulas:

- Esta aula tem por objetivo apresentar a dinâmica interna da Terra e seus reflexos na superfície terrestre, exemplificando as consequências desse processo no cotidiano das pessoas. Para isso, serão abordados os conteúdos relacionados às camadas internas do planeta, as teorias que explicam as mudanças da crosta terrestre, a partir da movimentação do material contido no interior da Terra e os consequentes fenômenos e eventos, como vulcanismos, terremotos, entre outros.

ETAPAS

Início da aula

- A aula deverá ser iniciada com a retomada das ideias e conceitos trabalhados nas aulas anteriores, dando espaço para a exposição dos conhecimentos declarativos dos alunos.

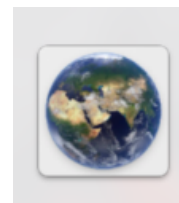
Camadas internas da Terra

- Com o auxílio de *slides*, iniciar com uma breve explanação da teoria científica do surgimento do planeta Terra para entendimento da formação das camadas da Terra.

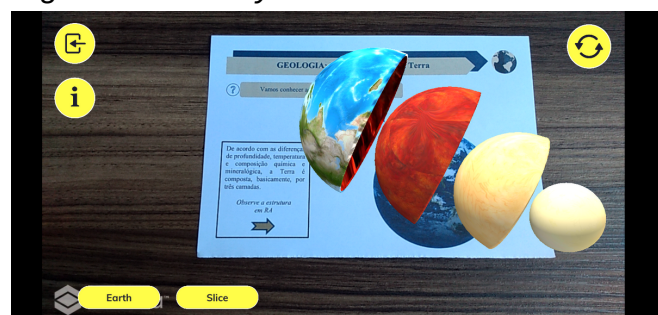
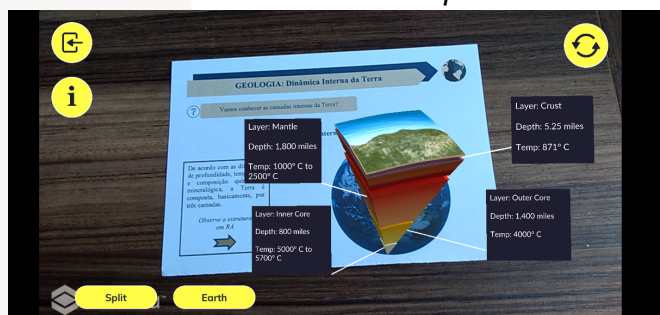


DICA: É importante abrir espaço para as convicções e crenças dos alunos sobre este assunto.

- Em seguida, utilizar a tecnologia de RA a partir do aplicativo *Earth – Augmented Reality* (**APÊNDICE D**), para que os alunos em interação com o objeto possam visualizar e conhecer cada uma das camadas e suas características. É importante que a partir das imagens os alunos façam a comparação entre as espessuras e composições de cada camada.



Aplicativo Earth – Augmented Reality



Durante o processo, lançar alguns questionamentos:

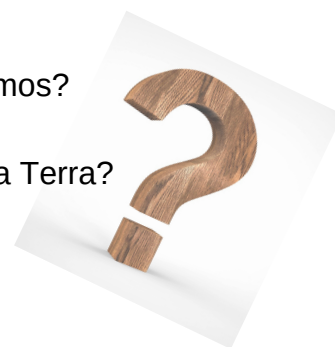
Em qual parte da estrutura interna da Terra nós, seres humanos, vivemos?

É possível adentrar ao interior da Terra?

Como é possível estudar o que existe nas camadas mais profundas da Terra?

Quais as temperaturas registradas no interior da Terra?

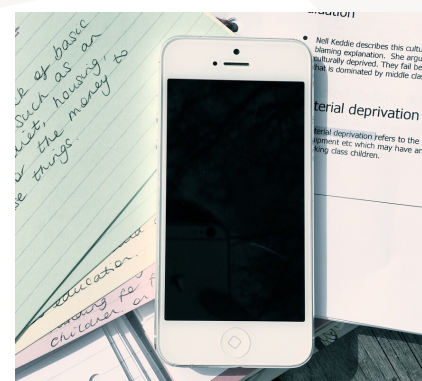
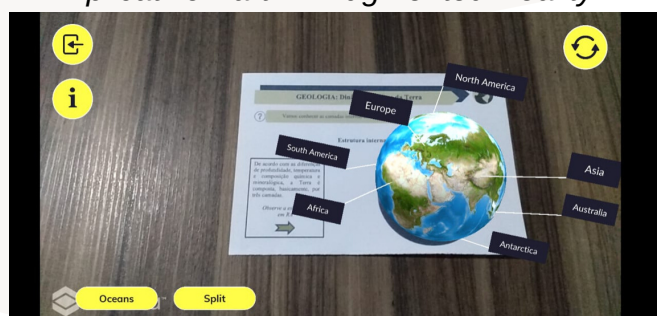
O interior da Terra realiza algum movimento?



A Teoria da Deriva Continental e a Teoria da Tectônica de Placas

- Dando continuidade à compreensão sobre as camadas da Terra, solicitar que os alunos visualizem a imagem dos continentes no aplicativo *Earth – Augmented Reality* (*Continents*) e, questionar: *Que partes visíveis do globo terrestre correspondem à crosta (litosfera)?* Alguns alunos podem identificar apenas os continentes como sendo a crosta terrestre, portanto, a partir deste ponto, com a ajuda da segunda ilustração das camadas internas da Terra do aplicativo *Earth – Augmented Reality*, destacando a camada crosta, deve-se esclarecer que a porção restante da crosta está sob os oceanos. Assim, introduzir o conceito das placas tectônicas e sucessivamente as Teorias da Deriva Continental (*Pode-se solicitar que os alunos observem no aplicativo o contorno e encaixe dos continentes*) e a Teoria da Tectônica de Placas.

Aplicativo Earth – Augmented Reality



Correntes de Convecção do Magma

- Respectivamente, com o auxílio de *slides*, trabalhar o conceito de correntes de convecção do magma, que deve ser comparado ao experimento da água em fervura. Deve-se retomar o conteúdo das camadas da Terra dando destaque ao manto.

Neste ponto, fazer os seguintes questionamentos:

As correntes de convecção do magma pressionam qual camada da Terra?

Por onde escapa a pressão proveniente do interior da Terra?

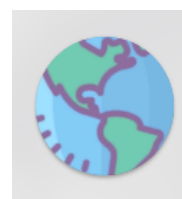
Quais as consequências provocadas pela movimentação das correntes de convecção do magma?

- A partir dessas análises, relacionar o movimento do interior da Terra ao deslocamento das placas tectônicas, reforçando as teorias anteriormente citadas, levando os alunos à seguinte reflexão: *O processo de deriva dos continentes continua acontecendo? Futuramente, qual será a possível configuração dos continentes?*

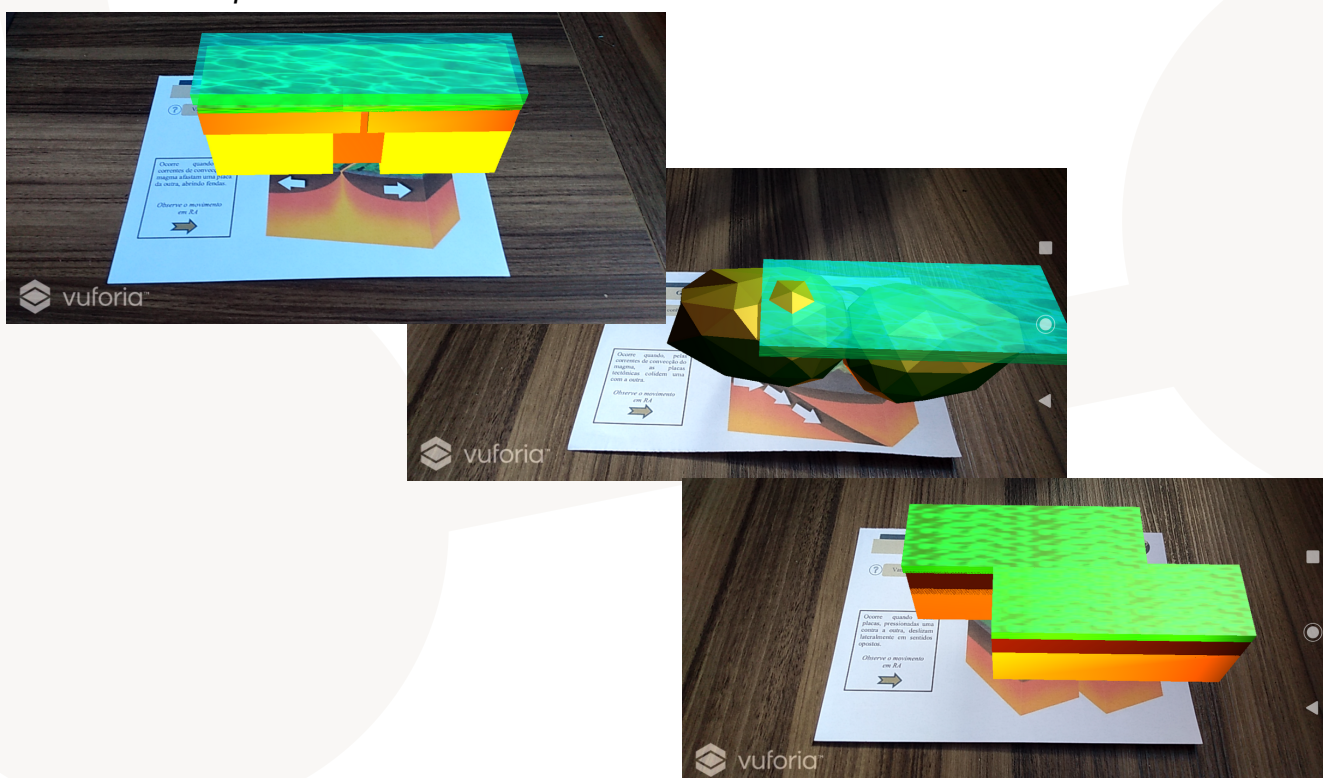


Tectonismo

- Estabelecida a relação entre a dinâmica interna da Terra e o movimento das placas tectônicas, trabalhar os três tipos de movimentos existentes – divergente, convergente e conservativos – para isso deve-se usar o aplicativo de RA *Placas* (**APÊNDICE E**) – para ilustrar cada um dos movimentos. Ao longo da visualização caracterizar cada um dos movimentos e ressaltar as consequências, em cada caso, na superfície terrestre.



Aplicativo Placas



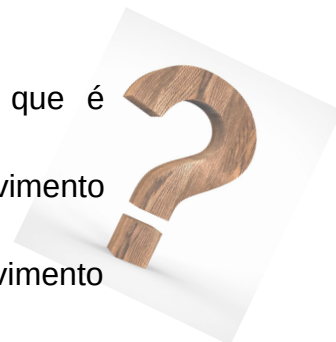
Alguns questionamentos que devem ser lançados:

O que ocorre nas fendas abertas pelo movimento divergente?

No movimento convergente, o que ocorre com a placa mais fina que é empurrada em direção ao magma?

E o que ocorre com a placa mais espessa e menos densa, no movimento convergente?

O que pode ocorrer na superfície terrestre em zonas de movimento conservativo?



Final da aula

- Para exemplificação e abordagem de aspectos mais específicos, propor uma gincana como atividade colaborativa, seguida de discussão em grande grupo. Os alunos devem se dividir nos quatro grupos previamente estabelecidos para responderem uma lista de exercícios (*Quiz*) em forma de gincana. A atividade ocorrerá em forma de teste dinâmico, com *feedback* instantâneo a partir da utilização do aplicativo *Plickers* (**APÊNDICE F**) pelo professor, em seu *smartphone*.



REGRAS DA GINCANA QUIZ

- Os alunos serão divididos em quatro grupos.
- Cada grupo receberá um marcador (contém todas as opções), referente ao aplicativo *Plickers*.
- As perguntas e as alternativas serão projetadas no *datashow* e lidas pela professor.
- Os grupos terão 10 segundos para responder e, após este tempo, deverão levantar o marcador na posição referente à resposta escolhida.
- O professor verificará quais grupos responderam corretamente.
- A pontuação será registrada no quadro branco.
- O grupo com maior número de acertos receberá uma premiação.
- Os erros e acertos serão brevemente discutidos entre os grupos com a mediação do professor.



DICA: Na ausência do aplicativo *Plickers* o professor e os alunos poderão confeccionar as placas para as respostas. E a verificação e tabulação dos resultados poderão ser feitas manualmente.

PERGUNTAS DA GINCANA QUIZ

1. Sobre as camadas internas da Terra é incorreto afirmar que:

- a) a crosta se divide em crosta continental e crosta oceânica;
- b) o manto realiza movimentos de convecção;
- c) o núcleo interno encontra-se em estado líquido;
- d) o manto é composto por material pastoso denominado magma.

2. Indique a alternativa que apresenta corretamente as camadas internas da Terra ordenadas do seu interior à superfície.

- a) crosta, manto, núcleo;
- b) núcleo, manto, crosta;
- c) manto, núcleo, crosta;
- d) núcleo, crosta, manto.

3. Sobre a teoria da Deriva Continental só não podemos afirmar que:

- a) foi elaborada pelo alemão Alfred Wegener em 1915;
- b) explica as forças que foram capazes de mover os continentes às posições atuais.
- c) afirma que todos os continentes já estiveram unidos no passado, formando o supercontinente Pangeia.
- d) tem como uma de suas evidências, o encaixe quase perfeito da costa leste da América do Sul e da costa oeste da África.

4. As placas tectônicas, no geral, se deslocam de maneira lenta e quase imperceptível. Segundo os cientistas a explicação para o movimento das placas tectônicas está:

- a) nos terremotos;
- b) no vulcanismo;
- c) na deriva continental;
- d) nas correntes de convecção.

5. A evolução da teoria da Deriva Continental resultou em uma mais recente, denominada de Tectônica de Placas. Segundo essa teoria, as placas tectônicas:

- a) deslizam sobre os oceanos em diferentes direções;
- b) correspondem às porções continentais da Terra;
- c) se deslocam sobre o manto terrestre;
- d) formam um único bloco rochoso na crosta terrestre.

6. Neste movimento tectônico a placa mais fina e mais densa, é empurrada para baixo, em direção ao manto, onde se funde por causa das altas temperaturas. Esse fenômeno é resultado do movimento:

- a) tangencial;
- b) conservativo;
- c) divergente;
- d) **convergente.**

7. Dos fenômenos a seguir o único que não resulta da pressão do manto sobre a crosta terrestre é:

- a) **o processo de desgaste gradual das rochas da superfície;**
- b) o extravasamento de lavas e gases em erupções vulcânicas;
- c) o enrugamento da crosta terrestre, originado do dobramentos modernos;
- d) o tsunami gerado por distúrbios sísmicos.

8. As áreas do globo com maior predisposição a abalos sísmicos estão associadas:

- a) a estruturas geológicas muito antigas;
- b) a regiões afastadas de vulcões;
- c) **a zonas de contatos entre placas tectônicas;**
- d) a territórios localizados no centro de placas tectônicas.

9. Os fenômenos geológicos descritos a seguir:

1 - Formação de cadeias montanhosas, denominadas de dobramentos modernos;

2 - Abertura de fendas na crosta terrestre com o preenchimento do magma que extravasa;

3 - Rompimento da resistência das rochas, com deslocamento das placas produzindo vibrações (terremotos).

Correspondem, respectivamente, aos movimentos tectônicos:

- a) **convergente; divergente e conservativo;**
- b) conservativo; convergente e divergente;
- c) divergente; convergente e conservativo;
- d) divergente; conservativo e convergente.

Aulas 9 e 10

4. Apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva. Realização de atividade colaborativa em pequenos grupos, seguida de discussão em grande grupo.

Atividade colaborativa

- Propor aos alunos que, em grupos de até quatro alunos, explorem os aplicativos de RA, *Earth – Augmented Reality* e *Placas*, para responderem à atividade de fixação do conteúdo (**APÊNDICE G**). Após cada grupo responder à atividade, realizar uma discussão em grande grupo para reforçar os conceitos, tirar dúvidas e aprofundar a temática.



Para as aulas seguintes - 11 e 12

- A fim de retomar os aspectos mais gerais e estruturantes do conteúdo em nível maior de complexidade, deve-se solicitar que os alunos dividam-se nos quatro grupos preestabelecidos para pesquisarem sobre temas relacionados aos conceitos principais tratados em aula e apresentarem um seminário com o auxílio de *slides* para turma. Os detalhes desta atividade estão descritos na etapa a seguir.

Aulas 11 e 12

5. Retomar os aspectos mais gerais, estruturantes, porém em nível mais alto de complexidade em relação à primeira apresentação, a partir de atividade colaborativa que leve os alunos a interagir socialmente, negociando significados, tendo o professor como mediador.

Objetivo da aula:

- Esta aula servirá para os alunos apresentarem o seminário de aprofundamento dos temas propostos, a partir de apresentação verbal e com o auxílio de imagens em *slides*. O professor poderá mediar as apresentações, reforçando os tópicos e esclarecendo possíveis dúvidas.



Organização da atividade

- Na aula anterior a esta, o professor sorteará entre os quatro grupos os temas preestabelecidos e entregará a cada um o roteiro para pesquisa. Além disso, explicará como a atividade será desenvolvida e dará a cada grupo os parâmetros para apresentação do seminário.

ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DO SEMINÁRIO

| Grupo | Tema | Tópicos a serem abordados | Possíveis fontes de pesquisa |
|---------|---|--|--|
| Grupo 1 | O movimento divergente na dorsal Meso-Atlântica. | <p>Como é o movimento divergente? O que é a dorsal Meso-Atlântica? Como acontece a dorsal Meso-Atlântica?</p> <p>Qual a relação da dorsal com a Deriva Continental? A dorsal Meso-Atlântica na Islândia.</p> | <p>https://www.infoescola.com/geologia/dorsal-meso-atlantica/</p> <p>https://www.mdig.com.br/index.php?itemid=32158</p> |
| Grupo 2 | O movimento convergente e a formação de Cordilheiras. | <p>Como é o movimento convergente? Quais as consequências do movimento convergente? O que é subducção e obducção? Como a Cordilheira dos Andes surgiu? Como a Cordilheira do Himalaia surgiu?</p> | <p>https://alunosonline.uol.com.br/geografia/placas-tectonicas.html</p> <p>https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/cordilheira-dos-andes.htm</p> <p>https://www.infoescola.com/geologia/cordilheira-do-himalaia/</p> |
| Grupo 3 | O movimento conservativo e terremotos. | <p>Como é o movimento conservativo? O que é, e o que ocorre na falha de <i>San Andreas</i>? O que são terremotos e quais as suas causas? O que é hipocentro e epicentro? O que é a escala <i>Richter</i>, e como ela funciona?</p> | <p>https://brasilescola.uol.com.br/geografia/falha-san-andreas.htm</p> <p>https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/terremotos.htm</p> <p>https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/a-intensidade-dos-terremotos-suas-consequencias.htm</p> |
| Grupo 4 | A atividade tectônica no Brasil | <p>Sobre qual placa o Brasil se localiza? Como podemos caracterizar a atividade geológica brasileira? Quais as causas dos tremores de terra no Brasil? Como podemos caracterizar a atividade vulcânica no Brasil? Qual a consequência das antigas atividades vulcânicas no Brasil?</p> | <p>https://www.estadosecapitaisdobrasil.com/duvidas/em-qual-placa-tectonica-esta-localizado-o-brasil/</p> <p>https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/terremotos-no-brasil-causas-e-consequencias.htm</p> <p>https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/existem-vulcoes-no-brasil.htm</p> |

Organização do seminário

- Para melhor organização e retorno da atividade proposta, o seminário deverá seguir os seguintes parâmetros.

PARÂMETROS PARA APRESENTAÇÃO DO SEMINÁRIO

- Os alunos terão de 15 a 20 min para apresentação.
- O conteúdo deverá ser exposto através de *slides*.
- Os *slides* devem conter pouco texto e dar destaque às ilustrações.
- Todos os integrantes do grupo deverão apresentar.
- Os alunos devem priorizar os tópicos entregues previamente pelo professor, e apresentá-los na ordem.
- Os alunos devem evitar leitura de papéis e dos próprios *slides*.
- O professor poderá interromper a apresentação, a qualquer momento, para aprofundamento esclarecimentos do conteúdo.

Averiguação da aprendizagem

- Para averiguação da construção dos principais conceitos compreendidos pelos alunos e promoção da reconciliação integradora, após a apresentação do seminário pelos alunos, o professor destacará os pontos mais relevantes e solicitará que, individualmente, os alunos respondam novamente a atividade de sondagem conceitual (**APÊNDICE A**).



Aulas 13 e 14

6. Concluindo a unidade, prosseguir com a diferenciação progressiva retomando as características mais relevantes do conteúdo em questão, porém de uma perspectiva integradora, ou seja, buscando a reconciliação integrativa. Isso também deverá ser feito a partir de nova apresentação dos significados e da proposta de uma nova situação-problema em nível mais altos de complexidade.

Nova apresentação dos significados



- Exibir o vídeo: **Rap da Litosfera**: <<https://www.youtube.com/watch?v=EWHut20Zmil>>

Após os alunos assistirem ao vídeo, lançar os seguintes questionamentos:

- Do que trata o vídeo quando fala de agentes internos?
- O que significa tirar o pé da litosfera? Que camada é esta da Terra?
- Qual a relação entre os agentes internos e a superfície terrestre?
- Qual a teoria de Alfred Wegener? E quais evidências foram utilizadas para comprová-la?
- Qual movimento realizado no interior da Terra foi mostrado no vídeo? E em que camada ele ocorre?
- As placas tectônicas constituem qual camada da Terra? E são pressionadas por qual camada?
- Como as placas tectônicas se movimentam? E qual/quais o(s) resultado(s) desse movimento?
- A que tipo de movimento de placa se refere a frase: “Placas com caminhos diferentes e geram crateras”?
- A que tipo de movimento de placa se refere a frase: “Placas que batem uma na outra”?
- Quais fenômenos decorrem da dinâmica interna da Terra? E onde eles são mais intensos?
- Qual escala mede a intensidade dos abalos sísmicos? E como ela está estruturada?



DICA: As situações devem ser projetadas no quadro, para reforçar a atenção.

Debate em grande grupo:

- Estes questionamentos devem ser feitos para discussão em grande grupo, objetivando reforçar os conceitos, tirar dúvidas e aprofundar a temática. Deve ser feito em curto tempo e de maneira dinâmica, uma vez que é uma etapa de “retomada” do que já foi trabalhado.

Nova situação-problema em nível mais alto de complexidade:

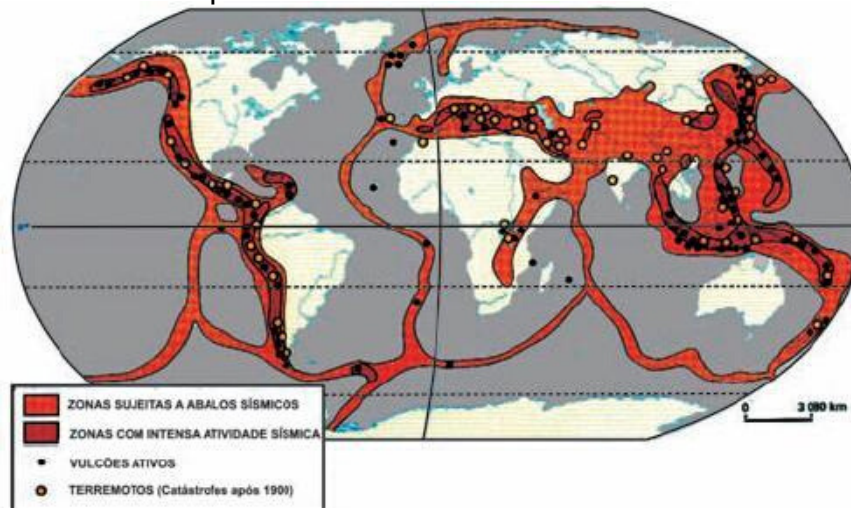
- Projetar o *slide* do *Mapa das Placas Tectônicas* no mundo, juntamente com o *Mapa de Zonas Sísmicas e Vulcões*, e os seguintes questionamentos:

Mapa de Placas Tectônicas no Mundo



Disponível em: <https://www.estudopratico.com.br/placas-ectonicas/>.

Mapa de Zonas Sísmicas e Vulcões



Fonte: (SIMIELI, Maria Helena. Geoatlas. São Paulo: Ática, 2000.) Disponível em: http://www.geografiaparatodos.com.br/index.php?pag=capitulo_4_geologia_evolucao_da_terra_e_fenomenos_geologicos.

QUESTIONAMENTOS SOBRE OS MAPAS APRESENTADOS

- 1) Qual a relação entre o *Mapa das Placas Tectônicas no mundo* e o *Mapa de Zonas Sísmicas e Vulcões*?
- 2) Quais áreas do planeta estão mais sujeitas a intensa atividade geológica? E qual o fator que determina esta atividade?
- 3) Aponte no mapa uma área de estabilidade geológica, apontando o fator que determina esta característica.
- 4) Aponte no mapa uma zona de expansão do assoalho oceânico e explique.
- 5) Aponte no mapa uma zona de formação de dobramentos modernos e explique.

- O professor orientará que os grupos preestabelecidos observem os mapas e reflitam sobre os questionamentos propostos. Em seguida, cada grupo sorteará um dos questionamentos, será disponibilizado um tempo de até 5 minutos para que os grupos elaborem uma resposta, que deverá ser compartilhada com a turma. Todo este momento deverá ser mediado pelo professor.



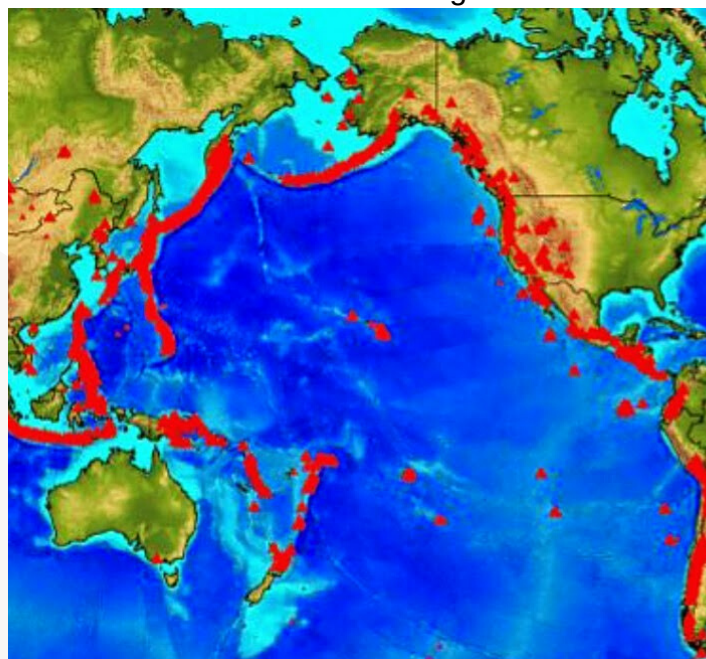
- Ao final, para reforçar o conceito de placas tectônicas e atividades geológicas, o professor deverá apresentar a localização do *Círculo de Fogo do Pacífico*, destacando os fenômenos recorrentes na região.

Localização do Círculo de Fogo do Pacífico



Disponível em: <https://escola.britannica.com.br/artigo/Anel-de-Fogo-do-Pac%C3%ADfico/48237>.

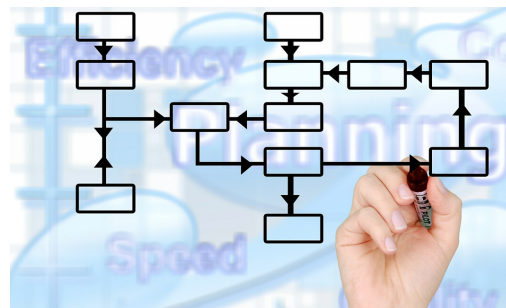
Atividade no Círculo de Fogo do Pacífico



Disponível em: <http://obshistoricogeo.blogspot.com/2015/03/neste-artigo-vamos-abordar-uma-area-que.html>.

Atividade Colaborativa Final:

- Após esta revisão do conteúdo, entregar os mapas conceituais que os grupos fizeram nas aulas 3 e 4, e solicitar que em outra folha complementem o mapa então elaborado com os novos conceitos que foram adquiridos, melhorando ou corrigindo os erros conceituais e a relação entre estes. Para a elaboração do novo mapa o professor estabelecerá os seguintes critérios:

**CRITÉRIOS PARA ELABORAÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS**

| | |
|---------------------------|--|
| Conceito Principal (Raiz) | Dinâmica Interna da Terra. |
| Conceitos Obrigatórios | Crosta, Manto, Núcleo, Deriva Continental, Tectônica de Placas, Convecção do Magma, Divergente, Convergente, Conservativo, Brasil. |
| Demais Conceitos | Acrescentar, pelo menos, mais três conceitos. |
| Ligações entre conceitos | Todas as linhas devem conter frases ou verbos ligação, relacionando os conceitos, e caso seja necessário, devem indicar a direção da ligação (seta). |



DICA: Se for possível, utilizar o programa de elaboração de mapas *CmapTools*.

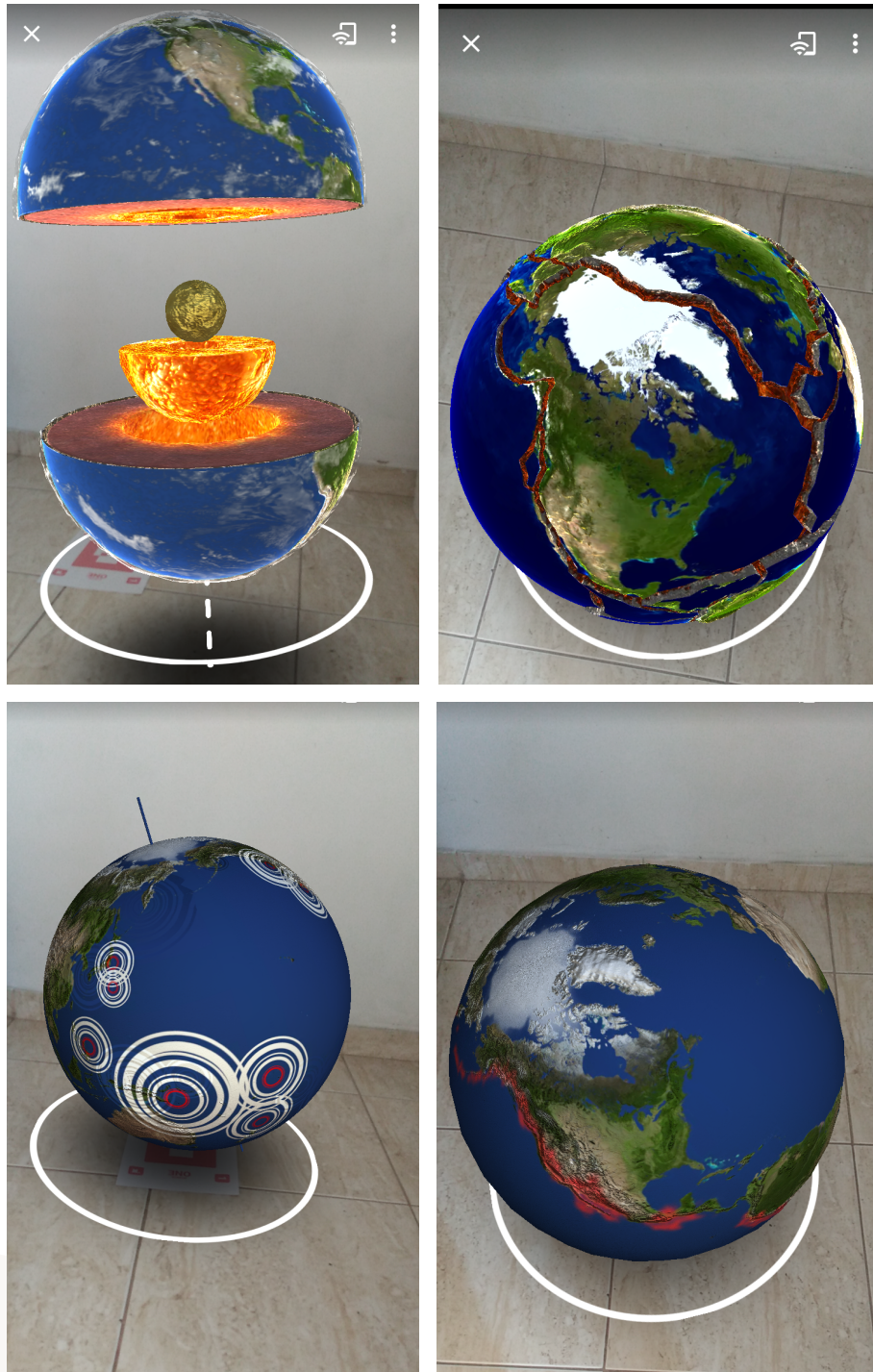
Reconciliação integradora

- Durante a confecção dos mapas, para reforçar e exemplificar o que foi estudado nesta aula, será realizado um revezamento em grupo de três alunos, para que estes visualizem, no celular da professor, ilustrações em RA com o aplicativo *Expedições* (**APÊNDICE H**), sobre conceitos trabalhados durante as aulas, e que serão ali reforçados com breve explicação do professor e observação das ilustrações pelos alunos.

**RECURSOS DO APLICATIVO
EXPEDIÇÕES**

| <i>Tours de RA</i> | <i>Ilustrações</i> |
|------------------------------|--|
| <i>Earth Geology</i> | <i>1ª - Inner Earth 2ª - Tectonics</i> |
| <i>A Look at Earthquakes</i> | <i>3ª Ring of Fire 4ª Richter Scal</i> |

Aplicativo Expedições



Aula 15 e 16

7. Avaliação da aprendizagem através da UEPS, que deve ser feita ao longo de sua implementação, por meio dos registros de evidências de aprendizagem significativa e; também, a partir de uma avaliação somativa individual.

- Para avaliação da UEPS ao longo de sua implementação o professor ater-se-á aos seguintes aspectos e pontuações:

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM AO LONGO DA UEPS

| | |
|------------------------------|---|
| Aspectos de avaliação | <ul style="list-style-type: none"> - Observar e registrar o empenho e engajamento dos alunos ao longo das atividades e conteúdo exposto. - Analisar as contribuições dadas pelos alunos durante as situações-problema propostas. - Perceber e registrar possíveis falas que demonstrem motivação, entusiasmo, curiosidade ou qualquer outro comportamento que indique satisfação durante o processo de aprendizagem. - Avaliar o desenvolvimento dos alunos ao longo das atividades, não por meio de parâmetros de certo ou errado, mas de captação e compreensão de significados. Neste caso a avaliação deverá ser qualitativa. |
| Notas | - Participação nas atividades (assiduidade, pontualidade, empenho, engajamento, etc.). 2,0 |
| | - Elaboração dos mapas conceituais conforme foi solicitado. 2,0 |
| | - Participação no Quiz. 2,0 |
| | - Participação no seminário conforme foi solicitado. 2,0 |

- A avaliação somativa individual (**APÊNDICE I**) ocorrerá nesta aula e terá os seguintes aspectos:

AVALIAÇÃO SOMATIVA INDIVIDUAL

| | |
|------------------------------|---|
| Aspectos de avaliação | <ul style="list-style-type: none"> - Individual e sem consulta a qualquer material. - Serão propostas situações/questões que impliquem em compreensão, ou seja, captação de significados. - A avaliação será previamente validada por outros professores da área. - Nesta avaliação, caso o aluno não alcance bom desempenho, poderá realizar uma nova atividade recursiva. |
| Nota | - A avaliação somativa individual terá o mesmo peso que as demais atividades. 2,0 |



Aula 17 e 18

8. Avaliação da UEPS a partir da constatação de evidências de aprendizagem significativa.

Avaliação da UEPS pelo professor

- Para esta avaliação o professor analisará por meio das atividades propostas, sobretudo, dos mapas conceituais, do seminário e da atividade somativa individual, a aquisição e desenvolvimento dos conceitos pelos alunos, que possam caracterizar evidências de aprendizagem significativa, principalmente em comparação com a Atividade de Sondagem Conceitual. Esta análise dar-se-á a partir dos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa.



Avaliação da UEPS pelos alunos

- E para fins de captação das opiniões e percepções dos alunos sobre a proposta didática, será aplicado a estes um questionário (**APÊNDICE J**) para avaliação do processo de ensino e aprendizagem e dos recursos tecnológicos utilizados ao longo da UEPS. Esta avaliação não visa captar evidências de aprendizagem significativa, apenas o julgamento dos alunos frente ao que foi desenvolvido.



REFERÊNCIAS

- AZUMA, R. T. A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, v. 6, n. 4, p. 355-385, 1997. Disponível em: <https://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>. Acesso em: 4 maio 2018.
- CAVALCANTE, R. S. et al. Aplicação de Realidade Aumentada Móvel para Apoio ao Ensino de Crianças. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – CBIE*, 5., 2016, Minas Gerais. Anais [...], Minas Gerais, 2016. p. 691-700. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6992/4866>. Acesso em: 28 ago. 2018.
- FONSECA, A. G. M. F. A ascensão dos dispositivos móveis e seus usos no ensino-aprendizagem. *In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA, COMUNICAÇÃO E CIÊNCIA COGNITIVA*, 1., 2014, São Paulo. Anais [...], São Paulo: Teccog, 2014. p. 1-13 http://www.revista.teccog.net/index.php/revista_teccog/article/view/27/41. Acesso em: 28 ago. 2018.
- JOIA, A. L.; GOETTEMES, A. A. *Geografia: leituras e interação*. 1 ed.; São Paulo: Leya, 2013.
- MACEDO, A. C.; SILVA, J. A.; BURIOL, T. M. Usando Smartphone e Realidade aumentada para estudar Geometria espacial. *Revista Novas Tecnologias (RENOTE)*, Rio Grande do Sul, v. 14, n. 2, p. 1-10, dez. 2016. Disponível em: <http://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/70688/40123>. Acesso em: 31 abr. 2018.
- MOREIRA, M. A. Mapas Conceituais e Aprendizagem. Significativa. *Revista Chilena de Educación Científica*, vol. 4, n. 2, p. 38-44, 2005.
- MOREIRA, M. A. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS. *Aprendizagem Significativa em Revista*, vol. 1, n. 2, p. 43-63, 2011.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. *Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.
- NICOLAU, R. M.; MARINHO, S. P. P.; MARINHO, A. M. S. Tecnologias digitais móveis na Educação Básica: nem tanto ao céu, nem tanto ao inferno. *In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação - CBIE 2017 - WTME*, 2017, Recife. Anais [...], Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2017. v. 1. p. 564-573. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7440/5236>. Acesso em: 24 ago. 2019.
- NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. *Práxis Educativa*, Ponta Grossa, v.5, n.1, p. 9-29, jan./jun. 2010. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/894/89413516002/>. Acesso em: 30 abr. 2018.
- PELIZZARI, A. et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Revista PEC*, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul./jul., 2002. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>. Acesso em: 4 maio 2018.
- SONEGO, A. H. S.; BEHAR, P. A.. M-Learning: Reflexões e Perspectivas com o uso de aplicativos educacionais. *In: XX Congresso Internacional de Informática Educativa (TISE)*, 2015, Santiago. NuevasIdeas en Informática Educativa TISE 2015. Santiago, 2015. v.11. p. 521-526. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/521-526.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2019

APÊNDICE A

MESTRADO PROFISSIONAL
ENSINO E SUAS
TECNOLOGIAS



INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Fluminense

ATIVIDADE DE SONDAGEM CONCEITUAL

Esta atividade tem como objetivo verificar quais conhecimentos você, aluno, já adquiriu sobre a dinâmica interna Terra ao longo de sua trajetória escolar. Trata-se de uma sondagem conceitual, e não de atividade avaliativa, portanto, responda conforme seus conhecimentos, mesmo diante de possíveis dúvidas. Caso realmente não saiba, deixe a questão em branco.

Professor(a): _____ Escola: _____

Aluno(a): _____ Turma: _____ Data: ____/____/____

Geologia: Dinâmica Interna da Terra

1. O que você sabe sobre a dinâmica interna da Terra? (Por exemplo, quais materiais que a compõem, quais as temperaturas registradas, movimentos que o interior realiza etc.).

2. Quais são as camadas internas da Terra? Fale sobre as características de cada uma delas.

3. O que você já ouviu sobre a Pangea? Relacione-a com a Teoria da Deriva Continental.

4. Explique o que são placas tectônicas e como elas se movimentam.

5. Quais fenômenos, recorrentes na superfície terrestre, são consequência do movimento das placas tectônicas?

6. Fale sobre os movimentos convergente, divergente e conservativo das placas tectônicas.

APÊNDICE B

MESTRADO PROFISSIONAL
ENSINO E SUAS
TECNOLOGIASINSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Fluminense

REPORTAGEM PARA ATIVIDADE

Professor(a): _____ Escola: _____
 Aluno(a): _____ Turma: _____ Data: ____/____/____

12/05/2011 12h48 - Atualizado em 12/05/2011 13h47



Mergulhador fotografa divisão entre placas tectônicas na Islândia

O britânico Alexander Mustard documentou um mergulho entre as placas tectônicas da América do Norte e da Eurásia, que se afastam a cada ano.

Da BBC



O fotógrafo britânico Alexander Mustard registrou o mergulho que ele e outros colegas fizeram na fenda entre as placas tectônicas da América do Norte e da Eurásia.

A aventura para conhecer a "fronteira" entre as duas placas ocorreu no Parque Nacional Thingvellir, na Islândia. A paisagem submersa do parque é cheia de vales, falhas e fontes de lava, formados pelo afastamento gradual entre as duas placas, que se distanciam cerca de 2,5 centímetros uma da outra a cada ano.

Os mergulhadores que participaram da expedição desceram cerca de 24 metros na fenda entre as placas, mas chegaram a até 60 metros de profundidade em cânions como o Silfra e o Nikulasargia.

Mustard, de 36 anos, diz que as imagens mostram 'o mundo submarino único da **Islândia**, que, assim como a ilha, é formado por paisagens vulcânicas'.

A lava e o vapor quente na interseção entre as placas criou também a chaminé hidrotermal Arnarnes Strytur, visitada pelos mergulhadores. A água é expulsa da chaminé 80°C e forma uma coluna turva ao entrar em contato com a água do mar, que está a 4°C.

Alexander Mustard é especializado em imagens submarinas. Um de seus trabalhos mais conhecidos é o registro fotográfico de destroços de navio no fundo do mar ao redor do mundo.

Placas tectônicas

A noção de placas tectônicas foi desenvolvida nos anos 1960 para explicar as localizações dos vulcões e outros eventos geológicos de grande escala.

De acordo com a teoria, a superfície da Terra é feita de uma "colcha de retalhos" de enormes placas rígidas, com espessura de 80 km, que flutuam devagar por cima do manto, uma região com magma nas profundezas da terra.

As placas mudam de tamanho e posição ao longo do tempo, movendo entre um e dez centímetros por ano - velocidade equivalente ao crescimento das unhas humanas.

O fundo do oceano está sendo constantemente modificado, com a criação de novas crostas feitas da lava expelida das profundezas da Terra e que se solidifica no contato com a água fria. Assim, as placas tectônicas se movem, gerando intensa atividade geológica em suas extremidades.

As atividades nestas zonas de divisa entre placas tectônicas são as mesmas que dão origem aos terremotos de grande magnitude.

Fonte: <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2011/05/mergulhador-fotografa-divisao-entre-placas-tectonicas-na-islandia.html>

APÊNDICE C

MESTRADO PROFISSIONAL
ENSINO E SUAS
TECNOLOGIAS



INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Fluminense

GUIA PARA ELABORAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS

1) O que é um mapa conceitual?

É uma ferramenta gráfica para a organização e representação do conhecimento.

2) Como são formados?

São formados por conceitos e suas ligações (relações). Um mapa conceitual, em geral, tem início a partir de um conceito principal (raiz). A conexão entre dois conceitos por uma frase de ligação (relação) é chamada de proposição.

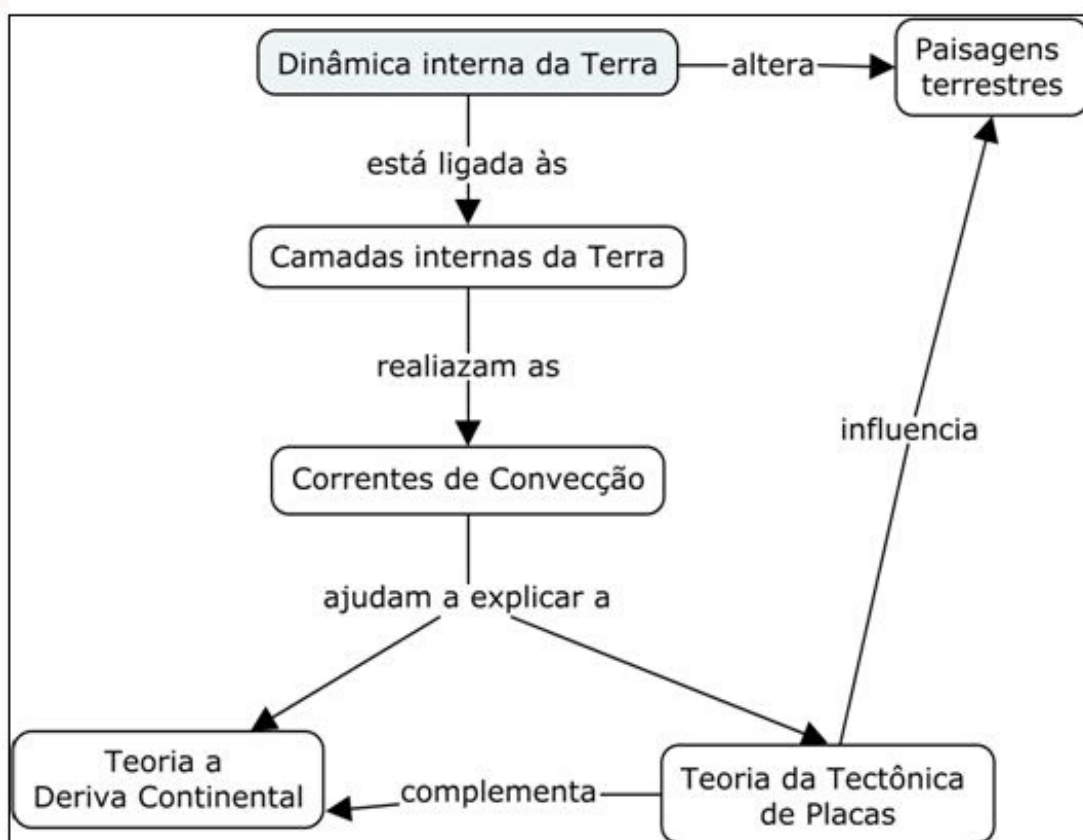
3) Como são representados os conceitos e suas ligações?

Os conceitos geralmente são representados dentro de retângulos ou círculos. Já as ligações entre conceitos são representadas por uma linha que os interligam. Cada ligação deve conter palavras (de preferência com verbo) indicando o relacionamento existente entre os dois conceitos.

4) Como construir um mapa?

Identifique os conceitos e os coloque em uma lista. Ordene os conceitos dos mais gerais aos mais específicos. Conecte os conceitos com linhas e indique a relação estabelecida por meio de uma ou mais palavras. Busque relações horizontais e cruzadas.

Exemplo:



Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE D

MESTRADO PROFISSIONAL
ENSINO E SUAS
TECNOLOGIAS



INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Fluminense

SOBRE O APLICATIVO *EARTH – AUGMENTED REALITY*

- **Para baixar e instalar o aplicativo.**

- Acesse o *Google Play* no seu *smartphone* e busque pelo nome do aplicativo: *Earth – Augmented Reality*, ou acesse o link: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.magicsw.earthar> pelo seu *smartphone*.

- **Para usar o aplicativo.**

- Você pode baixar e imprimir o marcador, disponibilizado pelo desenvolvedor, na página do aplicativo no *Google Play*. Ou imprimir o mesmo marcador, porém inserido em página personalizada, a seguir.

- Abra o aplicativo e aponte a câmera do seu *smartphone* de modo a enquadrá-la no marcador.

- Ao aparecer a primeira ilustração, interaja tocando na tela para movimentá-la. Clique no botão *Continents* para identificá-los na ilustração e, no botão *Oceans*, para também identificá-los.

- Para ver as camadas internas da Terra, clique no botão *Slice*, interaja com as camadas clicando em cada uma delas e na tela para movimentá-las.

- Para ver mais detalhes das camadas internas da Terra, clique novamente no botão *Slice* e aparecerá uma nova ilustração, interaja tocando na tela para movimentá-la.

Marcador em página personalizada

GEOLOGIA: Dinâmica Interna da Terra



Vamos conhecer as camadas internas da Terra?

Estrutura interna da Terra

De acordo com as diferenças de profundidade, temperatura, composição química e mineralógica, a Terra é composta, basicamente, por três camadas.

Observe a estrutura em RA



APÊNDICE E

MESTRADO PROFISSIONAL
ENSINO E SUAS
TECNOLOGIASINSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FluminenseSOBRE O APLICATIVO *PLACAS*

- **Para baixar e instalar o aplicativo**

- Acesso o link do produto Educacional Aplicativo de RA Placas: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/561203>.

- Aceite as permissões para instalação do aplicativo.

- **Para usar o aplicativo.**

- Imprima os marcadores personalizados, disponibilizados a seguir.

- Caso não funcione imediatamente após o download, feche o aplicativo e o abra novamente.

- Após abrir o aplicativo, aponte a câmera do seu *smartphone* de modo a enquadrar o marcador e desfrute da simulação de cada movimento das placas tectônicas.

Marcador em página personalizada

GEOLOGIA: Dinâmica Interna da Terra



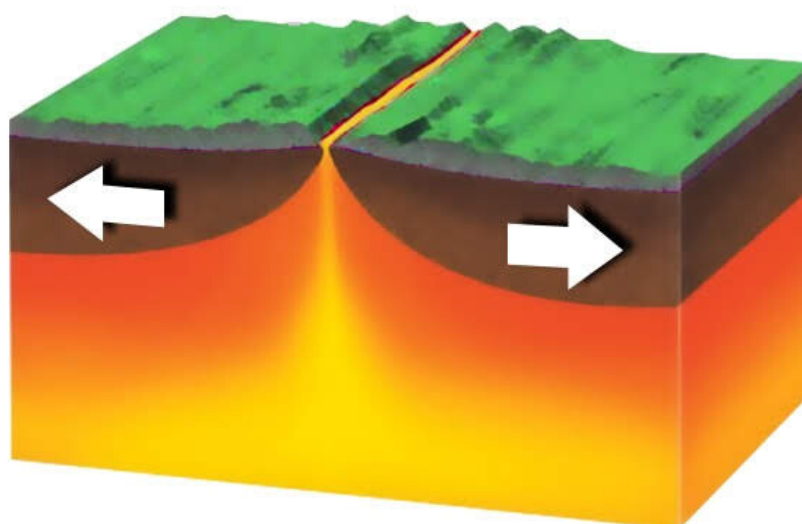
Vamos conhecer os movimentos das placas tectônicas?



Movimento divergente

Ocorre quando as correntes de convecção do magma afastam uma placa da outra, abrindo fendas.

Observe a simulação em RA



GEOLOGIA: Dinâmica Interna da Terra

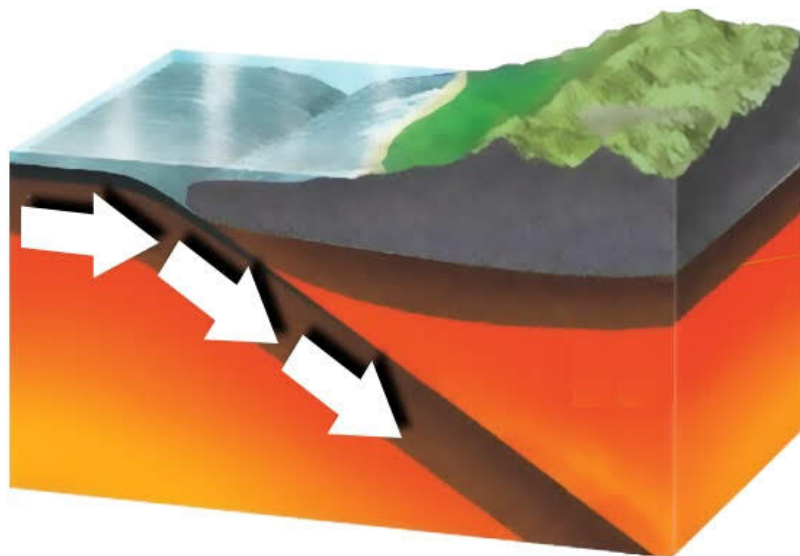


Vamos conhecer os movimentos das placas tectônicas?

Movimento convergente

Ocorre quando, pelas correntes de convecção do magma, as placas tectônicas colidem uma com a outra.

Observe a simulação em RA



GEOLOGIA: Dinâmica Interna da Terra

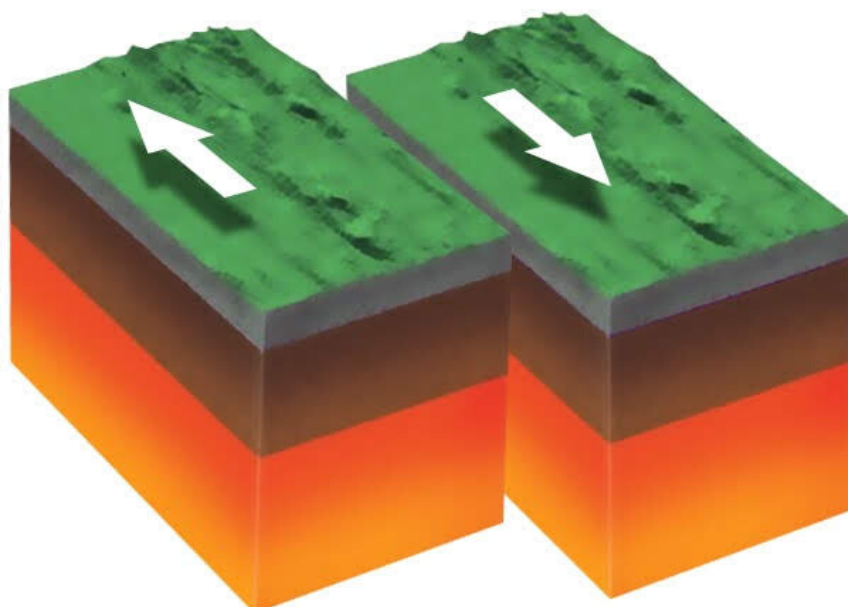


Vamos conhecer os movimentos das placas tectônicas?

Movimento conservativo

Ocorre quando duas placas, pressionadas uma contra a outra, deslizam lateralmente em sentidos opostos.

Observe a simulação em RA



APÊNDICE F

MESTRADO PROFISSIONAL
ENSINO E SUAS
TECNOLOGIAS



INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Fluminense

SOBRE O APLICATIVO *Plickers*

- **O que é o *Plickers*?**

É um aplicativo que permite a realização de testes dinâmicos com a conferência dos resultados em tempo real, a partir da utilização da *web* ou de dispositivos móveis como os *smartphones* e *tablets*. Através da sincronização entre o site e os dispositivos móveis, além do *feedback* instantâneo, tem-se também a geração de gráficos e tabelas, permitindo o acompanhamento do desempenho dos alunos, pelo professor. Trata-se de um recurso que pode ser utilizado apenas pelo professor, é gratuito, compatível com dispositivos *Android* e *iOS* e não requer uma estrutura específica da escola para ser utilizado.

- **Como utilizar o *Plickers*?**

Para utilizar o recurso são necessários os seguintes passos:

- 1º - Acessar o site: <https://www.plickers.com> e fazer uma conta no aplicativo na versão web.
- 2º - Crie uma pasta para organização das questões que você criar.
- 3º - Crie as questões que irá utilizar com a turma.
- 4º - Crie as turmas que terão os alunos inseridos nela.
- 5º - Cadastre os alunos na turma.
- 6º - Imprima os cartões respostas (marcadores).
- 7º - Baixe o aplicativo no *smartphone* ou *tablet*.
- 8º - Entregue os cartões aos alunos, explicando como devem posicioná-los para responderem às questões.
- 9º - Inicie a atividade. Pode-se projetar as questões ou escrevê-las em lousa.
- 10º - Utilize o *smartphone* ou *tablet* para *scanear* as respostas dos alunos.

- **Links para acesso ao *Plickers*:**

- Link para acesso do site do *Plickers*: <https://www.plickers.com>
- Link para acesso ao aplicativo *Plickers* na *Google Play Store*:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.plickers.client.android&hl=pt_BR

APÊNDICE G

MESTRADO PROFISSIONAL
ENSINO E SUAS
TECNOLOGIAS



INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Fluminense

ATIVIDADE DE FIXAÇÃO COM O USO DOS APLICATIVOS DE RA

Professor(a): _____ Escola: _____
Aluno(a): _____ Turma: _____ Data: ____/____/____

1.A partir da observação dos aplicativos *Earth – Augmented Reality* e *Placas de Realidade Aumentada*, faça o que se pede.

Marcador 1: Earth

1.1 Observe o perfil das camadas da Terra e responda:

a) A crosta se divide em quais partes?

b) Qual camada está em contato direto com a crosta? E qual é a sua composição?

c) O núcleo se subdivide em quais partes? Diferencie as mesmas.

Marcador 2: Movimento Divergente

1.2 Observe a simulação e diga, resumidamente, com suas palavras como é este movimento.

1.3 De acordo com a simulação, as placas divergentes encontram-se, em geral, em que porção da crosta?

1.4 Observe a simulação e explique como este movimento é responsável pela criação de uma nova litosfera (crosta)?

Marcador 3: Movimento Convergente

1.5 Observe a simulação e diga, resumidamente, com suas palavras como é este movimento.

1.6 A partir do seu campo de visão da simulação, em qual das placas, direita ou esquerda, ocorre o fenômeno de subducção?

1.7 Observe a simulação e diga, qual das placas, oceânica ou continental, é pressionada para cima, formando dobramentos (montanhas).

Marcador 4: Movimento conservativo

1.8 Observe a simulação e diga, resumidamente, com suas palavras como é este movimento.

1.9 Neste movimento, existe construção ou destruição de placas? Explique.

1.10 Construções em áreas desse tipo estão sujeitas a que fenômeno?

BOM ESTUDO!!!

APÊNDICE H

MESTRADO PROFISSIONAL
ENSINO E SUAS
TECNOLOGIAS



INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Fluminense

SOBRE O APLICATIVO *EXPEDIÇÕES*

- **Para baixar e instalar o aplicativo**

- Acesse o *link* <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.vr.expeditions>

- **Para usar o aplicativo.**

1º - Imprima o marcador (um só serve para todos os objetos de RA). Para isso, no aplicativo instalado em seu *smartphone*, acesse a "janela" próxima ao campo de pesquisa e selecione a opção "Ajuda com os marcadores", ali você terá opções para imprimir esse material.

2º - Acesse o campo RA/RV

3º - No campo de pesquisa busque por:

- *Earth Geology*

- *A Look at Earthquakes*

- Nos dois casos clique sobre o *tour* e selecione a opção "Ver em RA".

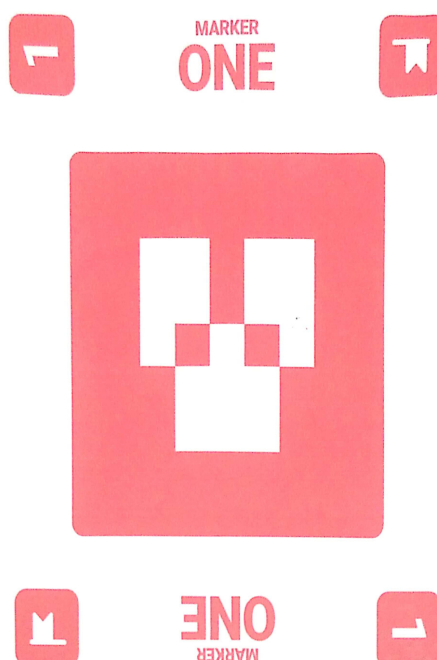
- Depois aponte a câmera do seu *smartphone* para o marcador, de modo a obter o reconhecimento, e clique na tela do *smartphone* na área onde aparece - "*toque para posicionar o objeto*".

- Selecione os objetos que foram sugeridos na sequência de ensino.

- Caso seja necessário reduza o objeto na tela do *smartphone*, ou afaste-se um pouco do marcador.

OBS: O aplicativo possui outras funcionalidades e uma gama de *tours*, podendo ser utilizados no modo Realidade Aumentada ou Realidade Virtual. Cabe ao professor explorar as possibilidades do recurso. Portanto, este passo a passo se restringe à utilização que se fez na UEPS.

Marcador



APÊNDICE I

MESTRADO PROFISSIONAL
ENSINO E SUAS
TECNOLOGIAS



INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Fluminense

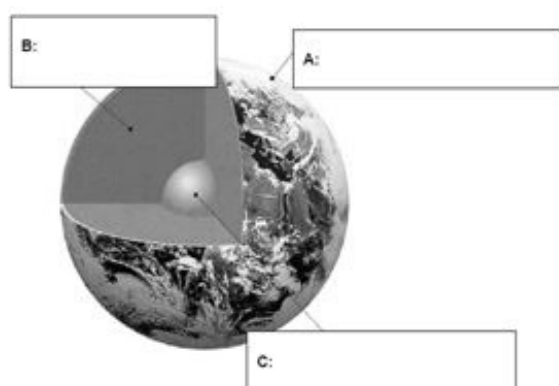
AVALIAÇÃO SOMATIVA FINAL

Professor(a): _____ Escola: _____

Aluno(a): _____ Turma: _____ Data: ____/____/____

Questão 1

Observe a ilustração e escreva os nomes das camadas da Terra indicadas pelas letras A, B e C.



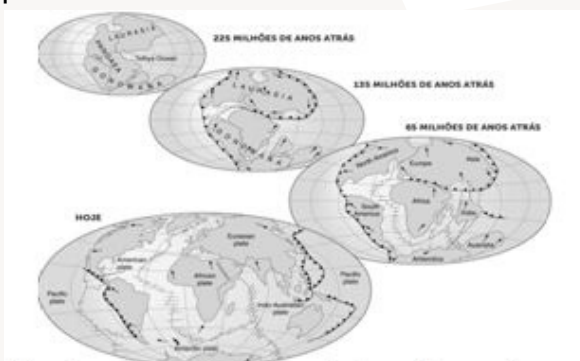
Fonte: <http://blogdeednapinto.blogspot.com/2011/06/atividades-de-geografia-do-6-ano.html>

Questão 2

Caracterize a estrutura interna da Terra, apontando suas principais características e componentes, comparando-a à estrutura de um ovo de galinha.

Questão 3

Observe a imagem a seguir e faça o que se pede:

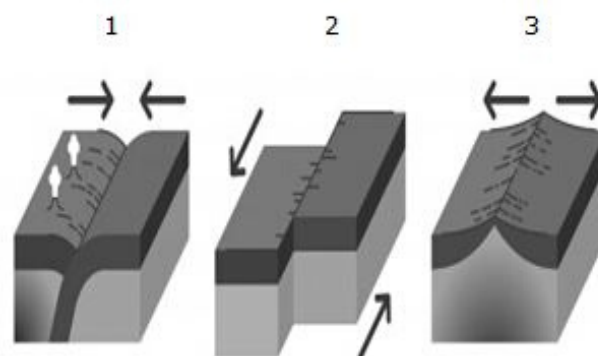


Fonte: <https://www.todoestudo.com.br/geografia/origem-da-terra>

Explique a Teoria da Deriva Continental e relacione-a à Tectônica de Placas, citando, também, as correntes de convecção do magma.

Questão 4

Observe a ilustração e faça o que se pede:



Fonte: <https://querobolsa.com.br/enem/geografia/placas-tectonicas>

a) Identifique e explique cada um dos movimentos tectônicos.

b) Relacione cada um dos movimentos tectônicos aos fenômenos geológicos que provocam.

Abalos sísmicos registrados na falha de San Andreas. ()

Expansão do assoalho oceânico na dorsal Meso-Atlântica na Islândia. ()

Formação de Cordilheiras como a dos Andes e do Himalaia. ()

APÊNDICE J

MESTRADO PROFISSIONAL
ENSINO E SUAS
TECNOLOGIAS



INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Fluminense

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA UEPS

Este questionário trata-se de uma avaliação da UEPS. Nele você poderá expressar suas opiniões e percepções sobre a proposta didática e os recursos tecnológicos utilizados ao longo destas semanas. Solicito sua colaboração para participar desta última etapa com empenho e atenção.

Professor(a): _____ Escola: _____

Aluno(a): _____ Turma: _____ Data: ____/____/____

SOBRE A PROPOSTA DIDÁTICA

1. A proposta didática desenvolvida neste período foi diferenciada e dinâmica.

- () Concordo
() Concordo parcialmente
() Não concordo nem discordo
() Discordo parcialmente
() Discordo

2. As atividades propostas foram bem estruturadas e coordenadas.

- () Concordo
() Concordo parcialmente
() Não concordo nem discordo
() Discordo parcialmente
() Discordo

3. O conteúdo foi trabalhado com clareza pela professor.

- () Concordo
() Concordo parcialmente
() Não concordo nem discordo
() Discordo parcialmente
() Discordo

4. Avalio que a proposta didática desenvolvida foi:

- () Excelente
() Ótima
() Razoável
() Ruim
() Péssima

5. Gostaria que propostas didáticas semelhantes fossem desenvolvidas mais vezes.

- () Concordo
() Concordo parcialmente
() Não concordo nem discordo
() Discordo parcialmente
() Discordo

6. A proposta didática me proporcionou o desenvolvimento do conhecimento sobre a do conhecimento sobre a Dinâmica Interna da Terra.

- () Concordo
() Concordo parcialmente
() Não concordo nem discordo
() Discordo parcialmente
() Discordo

7. Deixe aqui sua opinião geral sobre a proposta didática que foi desenvolvida ao longo deste período.

SOBRE OS APLICATIVOS USADOS

8. O uso dos *smarthphones* contribuiu para o processo de ensino e aprendizagem

- () Concordo
 () Concordo parcialmente
 () Não concordo nem discordo
 () Discordo parcialmente
 () Discordo

9. Não tive dificuldades na instalação e uso do aplicativo de *Earth – Augmented Reality*.

- () Concordo
 () Concordo parcialmente
 () Não concordo nem discordo
 () Discordo parcialmente
 () Discordo

10. Não tive dificuldades na instalação e uso do aplicativo de RA Placas.

- () Concordo
 () Concordo parcialmente
 () Não concordo nem discordo
 () Discordo parcialmente
 () Discordo

11. Caso você tenha tido alguma(s) dificuldade(s) com os aplicativos, relate aqui qual/quais foi/foram.

12. O aplicativo *Earth – Augmented Reality* auxiliou na compreensão das Camadas Internas da Terra.

- () Concordo
 () Concordo parcialmente
 () Não concordo nem discordo
 () Discordo parcialmente
 () Discordo

13. O aplicativo de RA *Placas* auxiliou na compreensão das Placas Tectônicas.

- () Concordo
 () Concordo parcialmente
 () Não concordo nem discordo
 () Discordo parcialmente
 () Discordo

14. Os aplicativos de RA tornaram as aulas mais atrativas.

- () Concordo
 () Concordo parcialmente
 () Não concordo nem discordo
 () Discordo parcialmente
 () Discordo

15. Para você, como foi utilizar o *smartphone* e os aplicativos de RA em aula?

SOBRE AS ATIVIDADES COLABORATIVAS

16. Gostei de desenvolver atividades em grupo.

- () Concordo
 () Concordo parcialmente
 () Não concordo nem discordo
 () Discordo parcialmente
 () Discordo

17. Ao longo das atividades senti-me motivado.

- ☐ Concordo
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo

18. Gostei de participar da gincana do Quiz.

- ☐ Concordo
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo

19. Não tive dificuldades na apresentação do seminário.

- ☐ Concordo
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo

20. Não tive dificuldades na elaboração dos mapas conceituais.

- ☐ Concordo
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo

21. Tive facilidade na resolução das questões da prova.

- ☐ Concordo
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo

22. Qual das atividades, realizadas durante este período, você mais gostou? Justifique sua resposta.

AGRADEÇO SUA COLABORAÇÃO!

Produto educacional formatado por:

Soraya Castro de Lima Oliveira

Programas utilizados para formatação do produto educacional:

CANVA: templates e imagens gratuitas.

PIXABAY: imagens gratuitas.

Demais imagens usadas no produto educacional:

Imagens dos aplicativos de Realidade Aumentada: *prints* a partir dos aplicativos instalados no *smartphone* pessoal.

Imagens dos mapas conceituais, Funcionamento da Realidade Aumentada Móvel e mapas geográficos: fontes abaixo das imagens.

Imagens usadas na avaliação somativa final: fontes a partir dos *links* disponibilizados abaixo das imagens.

