

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

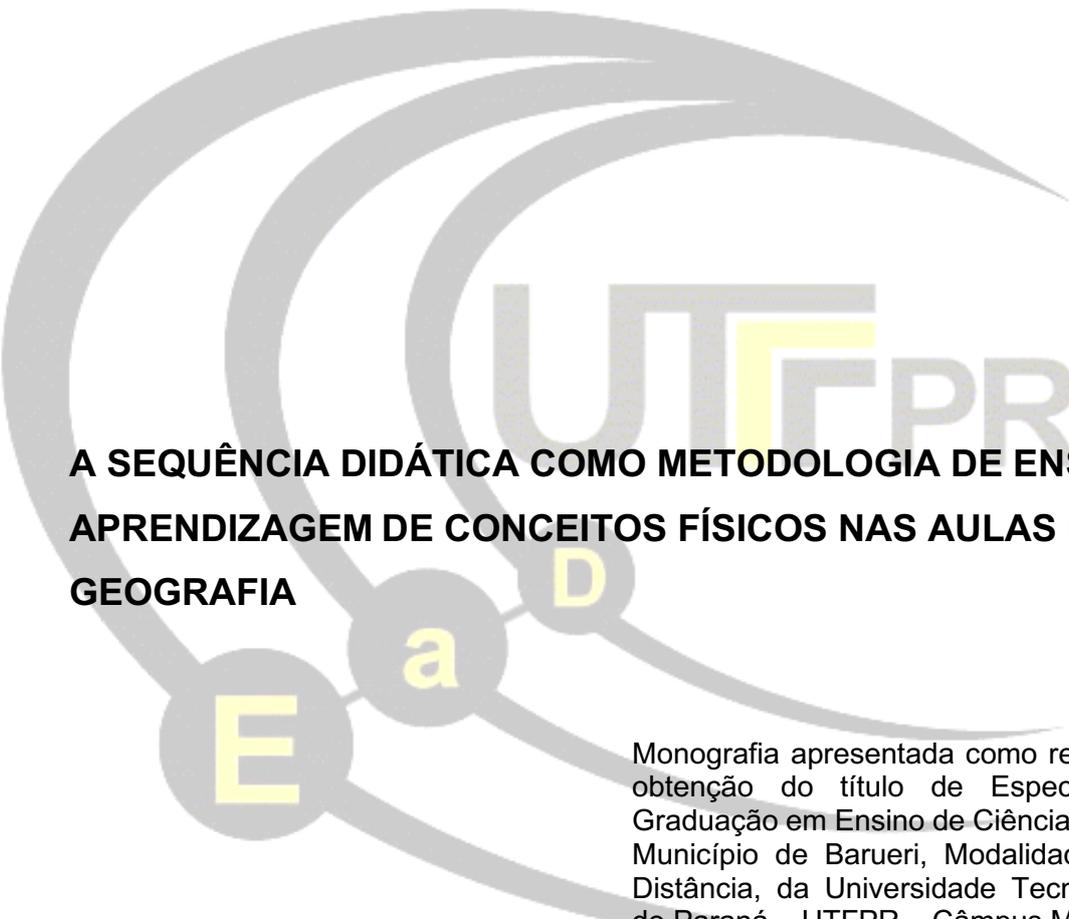
**BRENO LUIZ ROSSI**

**A SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO E  
APRENDIZAGEM DE CONCEITOS FÍSICOS NAS AULAS DE  
GEOGRAFIA**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**MEDIANEIRA 2020**

BRENO LUIZ ROSSI



**A SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO E  
APRENDIZAGEM DE CONCEITOS FÍSICOS NAS AULAS DE  
GEOGRAFIA**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências – Polo UAB do Município de Barueri, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador: Prof. Me. Rodrigo Ruschel Nunes

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

MEDIANEIRA

2020



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### A SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CONCEITOS FÍSICOS NAS AULAS DE GEOGRAFIA

Por

**Breno Luiz Rossi**

Esta monografia foi apresentada às 14:30 h do dia 12 de setembro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Polo de Barueri, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho Aprovado.

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Marilete Terezinha De Marco  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

Prof. Dr. Jaime da Costa Cedran  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

Prof<sup>a</sup>. Ma. Jennifer Caroline de Sousa  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

Prof. Me. Rodrigo Ruschel Nunes  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Orientador)

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -.

Dedico esse trabalho ao meu irmão, amigo e  
companheiro de longas jornadas, Blonis  
Ariel Rossi (In Memoriam).

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

A minha esposa, Joceli Ramos Rossi, pela paciência e carinho.

Ao meu orientador professor Me. Rodrigo Ruschel Nunes pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Ensino de Ciências, professores da UTFPR, Campus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Enfim, sou grato a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

"Nós não podemos nos desesperar dos homens,  
pois nós somos homens" (ALBERT EINSTEIN).

## RESUMO

Rossi, Breno Luiz. A Sequência Didática como Metodologia de Ensino Aprendizagem de conceitos físicos nas aulas de Geografia. 2020. xxf. (número de folhas). Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma Sequência Didática (SD), como uma metodologia de ensino aplicada em aulas de Geografia. Este instrumento de ensino e aprendizagem deve ser capaz de proporcionar aos alunos uma visão dos conteúdos envolvidos e as relações entre o saber científico e o cotidiano, proporcionando a alfabetização científica. Trata-se de uma estratégia, de um conjunto de atividades cujas intervenções são planejadas, etapa por etapa pelo professor, para que o entendimento do conteúdo ou tema proposto seja alcançado pelos alunos. Entende-se a experiência científica como uma ação que contradiz o conhecimento comum. É preciso rastrear as opiniões prévias dos alunos e em seguida colocá-las à prova por meio de uma situação problema que promova o desenvolvimento do seu espírito científico. Formulamos a Sequência Didática com base na análise do segmento perceptivo, isto é, ordenamos, estruturamos e articulamos atividades para requerer um papel ativo dos estudantes, oferecendo elementos para que possam ser agentes de uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Sequência Didática; Segmento Perceptivo; Aprendizagem Significativa; Alfabetização Científica.

## **ABSTRACT**

Rossi, Breno Luiz. Didactic Sequence as Teaching Methodology Learning physical concepts in Geography classes. 2020. xxf. (number of sheets). Monograph (Specialization in Science Teaching). Federal Technological University of Paraná, Medianeira, 2020.

The objective of this work is to present a Didactic Sequence (SD), as a teaching methodology applied in Geography classes. This teaching and learning tool must be able to provide students with a view of the content involved and the relationship between scientific knowledge and everyday life, providing scientific literacy. It is a strategy, a set of activities whose interventions are planned, step by step by the teacher, so that the understanding of the proposed content or theme is achieved by the students. Scientific experience is understood as an action that contradicts common knowledge. It is necessary to track the students' previous opinions and then put them to the test through a problem situation that promotes the development of their scientific spirit. We formulate the Didactic Sequence based on the analysis of the perceptual segment, that is, we order, structure and articulate activities to require an active role of students, offering elements so that they can be agents of meaningful learning.

Keywords: Didactic Sequence; Perceptual Segment; Meaningful Learning; Scientific Literacy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela A – Síntese das respostas as questões 2 e 3.....	28
Tabela B – Síntese das respostas questão 4.....	28

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1 A questão da pesquisa.....	12
1.1.2 Objetivo geral.....	12
1.1.3 Objetivos específicos.....	12
1.2 Justificativa.....	12
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>14</b>
2.1 Aprendizagem e aprendizagem significativa.....	18
2.2 Obstáculos epistemológicos e a alfabetização científica.....	20
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>24</b>
3.1 Local da pesquisa .....	24
3.2 Tipo de pesquisa .....	24
3.3 População e amostra .....	25
3.4 Instrumentos de coleta de dados .....	25
3.5 Análise dos dados .....	25
3.6 Outros procedimentos metodológicos.....	25
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>38</b>
<b>APÊNDICE(A) Plano de Aula.....</b>	<b>41</b>
<b>APÊNDICE(B) Material Instrucional Professor/Aluno.....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXO(A).....</b>	<b>84</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O ensinar e o aprender implicam uma relação no mínimo entre o sujeito que se propõe a trabalhar e socializar saberes, e alguém que está aberto a ouvir e aprender novos saberes para aprofundar conhecimentos já existentes. Na sala de aula, socializar e produzir novos conhecimentos e saberes exige um planejamento. Sequências Didáticas (SD) permitem o planejamento, fazendo parte de um grupo de práticas educativas que podem proporcionar ao professor o conhecimento prévio das concepções dos alunos e fazer intervenções, sempre que necessárias. Aos alunos, na medida em que participam ativamente, convida-os a expressar as suas concepções alternativas e a construir seu conhecimento.

A aprendizagem acerca de um dado objeto a conhecer é como a própria designação indica, a construção de significados sobre ele. Mas é ao mesmo tempo uma mudança na forma de encará-lo e porventura lidar com ele. Resulta num conhecimento pessoal, fruto de uma partilha que envolve simultaneamente ideias e sentimentos. A aprendizagem só é enriquecedora se conduzir a significados acerca daquilo que se aprende e a uma mudança na experiência de quem aprende. As ideias novas só podem ser aprendidas e retidas de maneira útil caso se refiram a conceitos e proposições já disponíveis, que proporcionam as âncoras conceituais. (NOVAK, 1990, p. 6; MINTZES & WANDERSSE, 2000, p. 57-65; MARÍN MATINEZ, 2003, p. 44).

Quando ocorre a falência da palavra, já não é possível estabelecer nexos entre signo e significado. A insatisfação sobre determinado conceito ocorre quando acumulamos uma série de anomalias sobre determinado assunto onde aquilo que tínhamos como certo e definido, já não atende a resolução de problemas questionados em uma nova situação (POSNER et al, 1982).

Uma Sequência Didática é um procedimento planejado e ordenado de passos, ou etapas ligadas entre si para tornar mais eficiente a ação continuada da aprendizagem. É a construção de um caminho a se seguir a partir de *etapas continuadas* ou *conjuntos de atividades*, de um tema, que tem como objetivo ensinar um determinado conteúdo. A SD, pelo fato de seguir um esquema ordenado na construção sistemática dos conceitos, de ser planejada, passo a passo, para a realização de certos objetivos educacionais propostos oferecendo o processo de interação, aluno/aluno e professor/aluno satisfaz, em grande parte, as condições que

possibilitam que as aprendizagens sejam significativas, contribuindo para a alfabetização científica (ZABALA, 1998).

### 1.1 A questão da pesquisa

A análise do processo de ensino e de aprendizagem foi o problema deste estudo desencadeado pelo desenvolvimento de uma Sequência Didática como metodologia de ensino, com o objetivo da superação do conhecimento do senso comum, que emerge durante a aprendizagem, transformando-o em conhecimento científico.

O conhecimento de senso comum é aquele da cultura popular e caracteriza-se por ser acrítico, inexato, falível, assistemático, subjetivo, sensitivo e superficial representando uma forma de conceber o mundo, baseado em crenças, hábitos, preconceitos e tradições culturais (LAKATOS; MARCONI, 2003).

Os conhecimentos científicos são aqueles obtidos de resultados das pesquisas e estudos das Ciências. Modo de conhecimento onde se busca a ordem, um saber objetivo em oposição aos valores, e a formulação de modelos e leis que explicam o funcionamento dos fenômenos e da natureza. Conhecimento que chegaria aos indivíduos através de especialistas - sendo factual, sistemático, verificável, falível, sujeito a veracidade ou refutabilidade (ARAÚJO, 2006; DEMO, 1985; LAKATOS; MARCONI, 2003).

#### 1.1.2 Objetivo geral

Apresentar uma Sequência Didática, como uma metodologia de ensino aplicada em aulas de Geografia.

#### 1.1.3 Objetivos específicos

Planejar e elaborar uma sequência didática que possibilite a superação dos obstáculos para a aprendizagem de um processo físico nas aulas de Geografia.

Analisar o segmento perceptivo da SD parcialmente aplicada.

## 1.2 Justificativa

O tema a ser pesquisado decorre de uma necessidade levantada no Planejamento Pedagógico Anual de um colégio particular (ciclo II do Ensino Fundamental), sobre conceitos geográficos que dependem de um conhecimento matemático para a superação dos obstáculos epistemológicos decorrentes dos saberes cotidianos dos alunos. Cabe ao professor estabelecer as relações entre os conceitos, os paradigmas, as noções e os conhecimentos prévios para a realização da aprendizagem. Essa reflexão envolve decisões associadas com aquilo que é desejado e viável de se fazer em sala de aula em um determinado local e momento (SANTOS 2008).

Ensinar conteúdos escolares sobre relevo na disciplina de geografia demanda uma série de conhecimentos importantes para que o aluno possa compreender, com profundidade, este fenômeno natural. A realidade cotidiana do sujeito é um aspecto importante a ser levado em conta, seu juízo a priori sobre o assunto, mas, também, o conhecimento científico.

Os conhecimentos científicos acumulados pela Geografia estão imbricados em uma série de contextos associados aos aspectos econômicos, políticos, sociais, culturais, como também, aos fenômenos naturais e as suas transformações trazendo mudanças significativas ao mundo globalizado. A importância do relevo ultrapassa as aparências concretas, onde signos e significados podem ser melhor assimilados por meio de práticas pedagógicas que motivem o aluno a ir em busca de respostas que fazem sentido para ele. A transformação da superfície terrestre e os processos físicos e condicionantes que o provocam, desde que contextualizados dentro da realidade cotidiana do aluno, fornecem o palco das mudanças conceituais que contribuem para a alfabetização científica (GOMES, 2009).

Os fenômenos físicos são transformações que alteram os estados físicos da matéria. No ambiente podem-se observar três estados da matéria, nominados como: sólido, líquido e gasoso. Algumas transformações, segundo Feltre (2000, p. 5), “[...] são passageiras ou reversíveis, isto é, podem ser desfeitas”. Transformações desse tipo são chamadas de transformações físicas ou fenômenos físicos. Os processos que regem essas transformações são chamados de processos físicos.

A necessidade de um conhecimento matemático, dentro dessa trama de saberes que se quer ensinar, advém da dificuldade do aluno em comparar, analisar e classificar dados quantitativos.

Nesse contexto, o tema proposto da sequência didática: *Rochas e Paisagens rochosas*, bem como a investigação a ser abordada: *causas dos desmoronamentos, rolamentos e deslizamento de rochas*, é potencialmente relevante para os alunos. Tal investigação requer observações, análises, comparações, correlações, ordenação de ideias, classificação e outras habilidades que serão de utilidade para os alunos ou para as pessoas que com eles convivem ou, ainda, que transitam e fazem uso do mesmo lugar.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A sequência didática é um conjunto de atividades organizadas e planejadas de passos e etapas encadeadas entre si para tornar mais eficiente o processo de ensino-aprendizagem.

Giordan e Guimarães (2012, p.13), afirmam que “[...] sequências didáticas podem ser instrumentos desencadeadores das ações e operações da prática docente em sala de aula”. Podemos considerar que uma sequência didática seja a unidade organizadora dessas ações, e através de sua estrutura e planejamento o docente determina a forma e os meios pelos quais os alunos vão interagir com os elementos da cultura e, conseqüentemente, quais serão os processos de apropriação dos conhecimentos (GIORDAN e GUIMARÃES, 2012 apud GIORDAN, 2012).

Uma sequência didática deve implicar na realização de atividades que tornam as aulas mais dinâmicas e produtivas. Giordan (2012), ao tratar da elaboração da sequência didática, chama-a de ferramenta cultural do professor, na qual ações mediadas e desenvolvidas são estruturadas cada qual por meio de ferramentas culturais específicas, com funções determinadas na proposta e articuladas segundo um propósito, destacando que o foco de atenção precisa estar no processo e não apenas no produto final da aprendizagem. Dessa forma, uma sequência didática precisa conter uma narrativa capaz de produzir sentido aos conceitos que serão desenvolvidos.

Conforme o autor, o contexto situacional pode apresentar-se como um importante elemento pedagógico no ensino de ciências dependendo da abordagem que for impressa no processo de ensino-aprendizagem. O estudo das Ciências pode proporcionar ao estudante uma interação e compreensão da realidade da natureza, do espaço e do mundo físico com experiências através de suas próprias vivências, de sua relação com o ambiente e do contexto social no qual está inserido. Contempla uma abordagem comprometida com a articulação entre o ensino e aprendizagem como atividades humanas determinadas por fatores históricos, sociais e culturais.

Conforme Zabala (1998, p. 18), a sequência didática é:

[...]um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelo professor como pelos alunos.

Descreve, ainda, quatro fases de uma sequência didática de modelo tradicional: *comunicação da lição; estudo individual sobre o livro didático; repetição do conteúdo aprendido e julgamento (nota do professor ou professora)* (ZABALLA, 1998).

O autor acrescenta que o objetivo da sequência didática pressupõe:

[...] introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm e do papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas. (ZABALA 1998, p.54).

Oliveira (2013, p.39), define sequência didática como:

um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino aprendizagem.

A autora apresenta como passos básicos da sequência didática:

Escolha do tema a ser trabalhado; questionamentos para problematização do assunto a ser trabalhado; planejamento dos conteúdos; objetivos a serem atingidos no processo de ensino aprendizagem; delimitação da sequência de atividades, levando-se em consideração a formação de grupos, material didático, cronograma, integração entre cada atividade e etapas, e avaliação dos resultados. (OLIVEIRA, 2013, p.40).

Toda e qualquer sequência didática planejada deve ser desenvolvida para atingir um objetivo, que deve atender as demandas dos alunos. Trata-se da criação de uma estratégia elaborada passo a passo para que os alunos sejam capazes de entender o conteúdo que o professor está ofertando, sendo importante selecionar e criar as sequências através de uma didática adequada para usar em sala de aula.

Conforme as orientações curriculares da Prefeitura de São Paulo, as sequências didáticas são:

[...] uma forma de planejamento de aulas que deve favorecer o processo de aprendizagem por meio de atividades planejadas e desenvolvidas como situações didáticas encadeadas, formando um percurso de aprendizagem para que o estudante construa conhecimentos ao realizá-la. Assim, as atividades que constituem uma sequência didática não são escolhidas aleatoriamente. O professor as encadeia a partir de sua hipótese sobre as necessidades de aprendizagem, de modo que cada atividade potencialize a outra, permitindo que os estudantes reelaborem conhecimentos, coloquem em uso e/ou ampliem o que já aprenderam. O professor cria nesses encadeamentos desafios perante os conteúdos apresentados, que por sua vez poderão revelar a realidade do mundo dos estudantes. (SÃO PAULO, 2007, p.85).

Na qualidade de instrumento de ensino e de aprendizagem, a sequência didática deve ser capaz de despertar o interesse e a participação ativa dos estudantes,

no cumprimento das atividades desenvolvidas nas etapas organizadas, reconstruindo e construindo saberes sobre o conteúdo abordado.

Conforme Machado (2013, p.69), as etapas organizadas devem contemplar três segmentos de trabalho: segmento perceptivo; segmento descritivo e segmento interpretativo/reflexivo.

Segundo o autor,

[...]no segmento perceptivo têm-se tarefas que privilegiam a observação de cenários através de imagens que de alguma forma representam o conceito que será estudado. Também é composto por situações que provocam a adesão do aluno a uma opinião sobre quais são as causas do problema em tela e por perguntas elaboradas a priori que o fazem inferir (recorrendo somente a memória, ou seja, àquilo que já viram ou ouviram falar) se o tema ocorre ou não no seu lugar de vivência. Em outras palavras, trata-se do momento em que os alunos são sugeridos a expor opiniões referente ao conceito principal através de estímulos sensoriais e a partir das hipóteses que se tem a respeito do que conhecem sobre aquilo que se deseja ensinar. (MACHADO, 2013. p. 69).

Pode-se identificar tal segmento de trabalho como uma clara alusão aos *organizadores prévios* propostos por Ausubel (1976), em sua teoria da *Aprendizagem Significativa*, tópico a ser abordado, detalhadamente, em outro momento dessa monografia. Nesse primeiro passo, o professor deve apresentar aos alunos o tema e o problema que serão investigados. Os alunos, de posse das informações iniciais, devem expor seus conhecimentos prévios sobre o assunto, para que seja possível fazer uma avaliação preliminar e conhecer as suas dificuldades. É pelas dificuldades apresentadas que o professor obtém os meios de planejar quais atividades deverão ser empregadas na sequência didática.

Dando prosseguimento aos segmentos de trabalho, Machado (2013, p.69), define que:

No segmento descritivo a observação passa a ser mais dirigida, pois converge para um lugar específico para a realização de uma determinada particularização da área enfocada. Este é o momento no qual o aluno é orientado a trabalhar com alguns procedimentos cartográficos que o fazem descrever aspectos da paisagem relevantes para a aprendizagem do conceito. A partir de um cenário circunscrito, inicia-se o processo de associação do conceito a uma configuração ambiental conhecida pelos estudantes e no qual possivelmente se insere.

As atividades propostas, como as pesquisas, devem ser planejadas de maneira metódica, com foco em desenvolver as potencialidades do aluno. Esses módulos devem visar os obstáculos encontrados na produção inicial dos alunos e buscar a superação de tais dificuldades, onde se propõe atividades diversificadas e condizentes às particularidades dos alunos (MACHADO, 2013, p. 69)

O último segmento, Machado (2013, p.70), o descreve como:

No segmento interpretativo (ou reflexivo), a descrição inicial da paisagem é diretamente associada as variáveis mais específicas que integram o conceito. Deste empirismo raciocinado esperam-se argumentos elaborados pelos alunos que revelem a sua abdicação das primeiras opiniões sobre as causas do problema em pauta. [...] Nesta etapa, espera-se também a construção de perguntas por parte dos alunos (e não mais pelo professor, como ocorrera no segmento descritivo) com base no que realizaram durante a aplicação da sequência didática.

Esse é o momento que se compara a produção inicial dos alunos com a produção final. Nesse segmento de trabalho espera-se que os conceitos de senso comum estejam superados.

## 2.1 Aprendizagem e aprendizagem significativa

Como o ser humano constrói significados? Qualquer pessoa desenvolve e utiliza modelos explicativos sobre a realidade do mundo que a rodeia. A gênese e a evolução de muitas destas ideias se devem a um processo natural, mas complexo, no qual são fundamentais as experiências de cada um, as interações com outras pessoas e as próprias capacidades de raciocínio (LA TAILLE 2003).

São várias as teorias da aprendizagem que procuram responder como o homem aprende. Sobre teorias, concordamos com Moreira (1999, p.12) ao afirmar que:

Uma teoria é uma tentativa humana de sistematizar uma área e conhecimento, uma maneira particular de ver as coisas, de explicar e prever observações, de resolver problemas. Uma teoria de aprendizagem é, então, uma construção humana para interpretar sistematicamente a área de conhecimento que chamamos de aprendizagem. Representa o ponto de vista de um autor/pesquisador sobre como interpretar o tema aprendizagem, quais as variáveis independentes, dependentes e intervenientes. Tenta explicar o que é aprendizagem e porque funciona como funciona.

O importante, então, é refletir sobre como os sujeitos compreendem um determinado conceito baseado nos seus juízos a priori. Apegando-se aos conceitos prévios do aluno, o professor pode repensar sua práxis, de modo a proporcionar aos educandos situações em que eles possam construir seu próprio conhecimento. Nesse sentido, é importante citar Sanmarti (2012, p. 118), que discute alguns pontos sobre as formas de se explicar como se aprende:

Nem da Psicologia nem da Biologia existe hoje um dia modelo explicativo único sobre como se aprende. A aprendizagem na espécie humana é algo extraordinariamente complexo, em que intervém e se inter-relacionam um grande número de fatores, o que, por sua vez, é uma fonte de grande riqueza

nas possibilidades de aprender. [...] Portanto, pode ser interessante rever brevemente algumas teorias psicológicas analisando como elas respondem à pergunta: Como você sabe que aprende? Assim, do ponto de vista comportamental, diz-se que algo foi aprendido quando se observa que uma pessoa realiza adequadamente as operações ou comportamentos esperados. Para behavioristas aprender é a consequência da repetição de certos comportamentos que o indivíduo realiza porque ele é motivado (positiva ou negativamente). O que acontece na mente do indivíduo não é importante nesta teoria da aprendizagem. Apesar das críticas que este ponto de vista recebe na investigação em Didática das Ciências, não há dúvida que se aprende muitas vezes desta maneira. Por outro lado, do ponto de vista construtivista, considera-se que se aprende quando, na mente de cada pessoa, o conhecimento cultural gerado ao longo dos séculos é reconstruído. As diferentes teorias construtivistas elaboraram explicações sobre como esse processo de construção ocorre e, conseqüentemente, também têm uma visão diferente do que é considerado aprendido.

É importante salientar que todas as teorias da aprendizagem não se esgotam em si, pelo contrário, mesclam-se e servem de orientação aos docentes na condução do processo pedagógico fornecendo subsídios e opções de trabalho conforme o conteúdo a ser abordado.

A Aprendizagem Significativa proposta por David Ausubel (1980) estabelece que o sujeito aprende quando consegue estabelecer uma ponte cognitiva entre os seus pré-juízos ou pré-conceitos e os conhecimentos científicos propriamente ditos.

Baseados nos pensamentos ausubelianos, Silva e Schirlo (2014, p.38) afirmam que:

Aprendizagem Significativa é o processo pelo qual um novo conhecimento se relaciona de maneira não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva do estudante, de modo que o conhecimento prévio do educando interage, de forma significativa, com o novo conhecimento que lhe é apresentado, provocando mudanças em sua estrutura cognitiva.

Segundo Ausubel et al (1980, p.137), “se quiséssemos reduzir a psicologia educacional em um único princípio este seria: O fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que sabe e baseie nisso seus ensinamentos”.

Dentro deste contexto, a construção de significados pelo sujeito acontece quando uma nova informação provoca conexões com o seu conhecimento prévio construindo novas percepções do material apresentado. Ausubel denomina essas conexões de subsunçores.

Conforme Boss e colaboradores (2008, p. 3):

Os conhecimentos relevantes da estrutura cognitiva que servem de ancoradouro para a nova informação são denominados subsunçores. Sendo assim, a aprendizagem significativa só ocorre se o aprendiz tiver subsunçores

disponíveis em sua estrutura cognitiva. Caso não haja subsunçores para o material de aprendizagem se apoiar, não será possível a aprendizagem significativa. Um exemplo disso é a memorização automática de definições, conceitos ou proposições.

Percebe-se que a interação é a chave da teoria de Ausubel. A aprendizagem ocorre quando o sujeito participa da concepção da nova informação, relacionando-a com os conhecimentos que já possui na sua estrutura cognitiva – chamados de subsunçores – que servirão de apoio na construção de um novo saber.

Outro conceito desenvolvido por Ausubel (1980) é o uso de organizadores prévios (ou organizadores antecipatórios) cabendo ao professor o planejamento da aula, apresentando o material a ser aprendido antes de ser aprendido, de forma generalizada e com as relevâncias necessárias.

Em seus estudos os autores afirmam que: “[...] a principal função do organizador está em preencher o hiato entre aquilo que o aprendiz já conhece e o que precisa conhecer antes de poder aprender significativamente a tarefa com que se defronta” (AUSUBEL et al, 1980, p. 144).

Os organizadores prévios são informações e recursos introdutórios apresentados antes da aula e escolhidos para ativarem subsunçores relevantes à informação a ser ensinada. São apresentados em um nível maior de abstração que a aula propriamente dita, devendo traçar conexões explícitas (pontes) entre o material a ser ensinado e os subsunçores dos alunos. Servem para organizar os subsunçores existentes de forma a facilitar a aprendizagem significativa.

## 2.2 Obstáculos epistemológicos e a alfabetização científica

Os obstáculos epistemológicos (obstáculos da aprendizagem) são formados por opiniões do senso comum que resistem a revogação de hipóteses. Têm o espírito conservativo e se opõem a qualquer novo pensamento. O conhecimento científico é impedido de emergir pelo conhecimento já adquirido, fixando o sujeito no plano das opiniões formadas (BACHELAR, 1938/2008).

Conforme destaca Bachelar (1938/2008, p.18):

A opinião pensa mal; não pensa: traduz necessidades em conhecimento. Ao designar os objetos pela utilidade, ela se impede de conhecê-los. Não se pode basear nada na opinião: antes de tudo, é preciso destruí-la. Ela é o primeiro obstáculo a ser destruída.

Para Japiassú (1976), a opinião propõe um sistema de explicações contraditórias de um fato, ou seja, um conhecimento representado por um conjunto de falsos juízos.

Esses falsos juízos representam obstáculos epistemológicos (obstáculos da aprendizagem) e representam um grande entrave para o estabelecimento do conhecimento científico. Dentre eles, os mais significativos são os de opiniões animistas (obstáculos animistas) e os de opiniões generalistas (obstáculos generalistas).

No obstáculo animista, a palavra-evento se confunde com o objeto-causa. Assim, como exemplo, a chuva é responsável pelas enchentes; desmoronamento de rochas; deslizamento de terra e, outros. Desse modo, a chuva adquire “vida” e passa a ter ações conscientes (intencionais) que provocam tais fenômenos.

Na formulação da opinião animista, o corpo humano é o modelo geral de fenômeno explicativo (BACHELAR, 1938/2008). Atribui-se vida e consciência a objetos inanimados.

Na opinião generalista (obstáculo generalista ou obstáculo do conhecimento geral), há a ausência da experiência e do empirismo raciocinado, que por vezes se transformam em leis. Compreende um fenômeno geral, de onde tudo é possível se compreender. Assim, atribuir às causas das mudanças climáticas ao aquecimento global, pode ser um exemplo desse tipo de juízo generalista.

Conforme Bachelar (1938/2008, p.69), “a busca apressada de generalização leva, muitas vezes, a generalidades mal colocadas, sem ligação com as funções matemáticas do fenômeno.

A alfabetização científica é o termo usado para designar o objetivo do ensino das Ciências que tem como meta a formação cidadã dos sujeitos para o domínio e o uso dos conhecimentos científicos, para que possa analisar os fatos criticamente e fazer juízo do mundo que está ao seu redor, podendo transformá-lo (SASSERON, 2008).

Propiciar a alfabetização científica é proporcionar ao aluno a aquisição da capacidade de organizar o pensamento de forma lógica, a fim de ser tomada uma postura crítica, racional, ativa e responsável ante a cultura social em que ele está inserido. É importante que seja demonstrado tal apropriação do conhecimento de forma a evidenciar a superação de obstáculos epistemológicos. Isso acontece quando

o aluno abandona o realismo ingênuo até alcançar o surracionalismo em seus discursos, tanto oral, quanto textual (SASSERON, 2008).

Conforme Paulo Freire (1980, p. 111):

[...] a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto.

Sasseron e Carvalho (2008; 2011) afirmam que, atividades que promovem a Alfabetização Científica precisam ter alguns aspectos presentes, como: ser investigativa; contemplar uma participação ativa do estudante; promover a ocorrência da interação aluno-aluno; o papel do professor como elaborador de questões; a criação de um ambiente encorajador; o ensino a partir do conhecimento que o aluno traz para a sala de aula; o conteúdo (problema) como algo significativo para o aluno; a relação Ciência-Tecnologia-Sociedade e a passagem da linguagem cotidiana para a científica.

Depois de constatarem a grande quantidade de habilidades necessárias ao desenvolvimento da Alfabetização Científica, as autoras resolveram classificá-las em três eixos, nominados de eixos estruturantes da alfabetização científica, assim descrita pelos atores:

O primeiro desses três eixos estruturantes refere-se à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais e concerne na possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos necessários para que seja possível a eles aplicá-los em situações diversas e de modo apropriado em seu dia-a-dia. Sua importância reside ainda na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia.

O segundo eixo preocupa-se com a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática. Reporta-se, pois, à ideia de ciência como um corpo de conhecimentos em constantes transformações por meio de processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes. Com vista para a sala de aula, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, esse eixo fornece-nos subsídios para que o caráter humano e social inerentes às investigações científicas sejam colocados em pauta. Além disso, deve trazer contribuições para o comportamento assumido por alunos e professor sempre que defrontados com informações e conjunto de novas circunstâncias que exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de tomar uma decisão.

O terceiro eixo estruturante da AC compreende o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente. Trata-se da identificação do entrelaçamento entre estas esferas e, portanto, da consideração de que a solução imediata para um problema em uma destas áreas pode representar, mais tarde, o aparecimento de um outro problema associado.

Assim, este eixo denota a necessidade de se compreender as aplicações dos saberes construídos pelas ciências considerando as ações que podem ser

desencadeadas pela utilização dos mesmos. O trabalho com este eixo deve ser garantido na escola quando se tem em mente o desejo de um futuro sustentável para a sociedade e o planeta. (SASSERON; CARVALHO,2008, 2011, p. 75, 76).

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Todas as atividades da sequência didática foram encadeadas e distribuídas em 8 (oito) aulas consecutivas, e envolveram o levantamento da cultura experimental dos alunos a partir dos seus conhecimentos prévios; o registro gráfico dessas percepções; a confrontação dos dados obtidos referentes às respostas as questões formuladas; o intento de desconstrução de conceitos animistas e generalistas e a exploração do conhecimento científico e conceitos chaves através de atividades dirigidas; o uso de recursos de informática como ferramentas na exploração das atividades, culminando com a confrontação de hipóteses, interpretação e reflexão dos resultados obtidos.

#### 3.1 Local da pesquisa

A pesquisa foi realizada em um colégio particular - especializado na Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio - localizado na Vila Romana, Lapa, São Paulo.

#### 3.2 Tipo de pesquisa

Para esse trabalho foi realizada uma pesquisa de campo, com abordagem qualitativa, uma vez que esta tenta compreender a totalidade de fenômenos manifestados na aplicação das atividades realizadas da SD. Buscou-se compreender e interpretar as experiências comportamentais de natureza aplicada, objetivando gerar conhecimento que possa ter aplicação prática. A abordagem qualitativa de acordo com Giddens (2012) é utilizada quando se deseja obter uma compreensão e explicação mais ampla do tema estudado.

Tendo foco na superação dos obstáculos epistemológicos, esta pesquisa pode ser considerada exploratório-explicativa que favorece a familiaridade com o problema pesquisado, permitindo que um processo de sondagem se inicie, com vistas em aprimorar ideias, descobrir intuições e construir hipóteses para futuras discussões, sendo que, a pesquisa explicativa aprofunda o conhecimento de uma dada realidade (GIL, 2009).

As atividades realizadas pelos alunos, tais como seus escritos, são documentos com informações originais e inéditas, que podem ser consideradas fontes primárias. Logo,

o estudo poderá ser classificado como uma pesquisa documental, entendendo a própria SD como um documento.

### 3.3 População e amostra

O levantamento dos conceitos preliminares dos alunos sobre o tema e do organizador prévio proposto no desenvolvimento da sequência didática foram aplicados em uma instituição de ensino particular, com alunos do 9º ano B do ciclo II do Ensino Fundamental, nesta primeira etapa, no final do semestre de 2019. A pesquisa de campo com a sequência didática já formatada será aplicada no próximo ano (2020) envolvendo as duas classes do 9º ano (A e B), no primeiro semestre de 2020.

### 3.4 Instrumentos de coleta de dados

A coleta de dados foi realizada pela avaliação das atividades preliminares desenvolvidas durante as 3 (três) primeiras aulas que compõem a sequência didática que analisou os conceitos da cultura de senso comum dos alunos. Fazem parte destes instrumentos: O plano de aula (apêndice A) e o material instrucional professor/aluno (apêndice B).

### 3.5 Análise dos dados

Todas as atividades foram avaliadas qualitativamente levando em conta a participação individual e coletiva dos alunos, aula por aula, no desenvolvimento dos conteúdos apresentados.

### 3.6 Outros procedimentos metodológicos

A construção de uma sequência didática é formatada a partir de um organizador prévio ou de um segmento perceptivo, como referenciado anteriormente. Só a partir daquilo que o aluno já sabe é que as etapas sucessivas da sequência didática são planejadas, objetivando aquilo que o aprendiz precisa conhecer antes de poder aprender significativamente o conceito que se pretende ensinar. Em outras

palavras, os seus juízos do senso comum interferem diretamente nas concepções dos conceitos científicos escolares que se pretende ensinar. Desta forma, uma sequência didática, sempre precisa ser replanejada, modificada, acrescentada de outros conceitos e, até, de outros recursos que possam atender a demanda de grupos heterogêneos de alunos com saberes diferenciados.

Afim de se obter êxito com o desenvolvimento de uma sequência didática com o objetivo da superação dos conhecimentos de senso comum foram criadas situações de aprendizagem que podem ser acessadas no manual instrucional professor/aluno (apêndice “B”).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta da sequência didática como metodologia de ensino aplicada em aulas de Geografia teve início no último bimestre letivo de 2019. A formatação e planejamento das outras etapas foram concluídas no mês de janeiro, para serem aplicadas no primeiro bimestre letivo de 2020, nas duas classes do 9º ano (A e B) do Ensino Fundamental II. Frente a determinação governamental de 16/03/2020, as aulas foram suspensas (decreto nº 64.864) e o trabalho de análise do processo de aprendizagem precisou ser remodelado como objetivo específico para planejamento e construção de uma sequência didática. A aplicação foi postergada para uma próxima oportunidade e as aulas seguiram o sistema de ensino apostilado determinado pela escola. No entanto, são válidas as aplicações da primeira etapa da sequência didática (segmento perceptivo), onde os conceitos de senso comum foram levantados e utilizados no planejamento e construção da SD, os quais passamos a discutir.

Para o planejamento de uma sequência didática é fundamental levantar a cultura experimental dos estudantes a partir dos seus conhecimentos prévios sobre o assunto, articulados pelo tema e a problemática proposta que respondem ao conteúdo programático curricular que se pretende ensinar. Concordamos com Machado (2012, p.29) ao afirmar que a cultura experimental é um modo particular do sujeito entender o mundo que o cerca:

Este modo de interpretar o mundo apresenta algumas características particulares, logo, uma forma de compreender a realidade. No âmbito da cultura cotidiana, geralmente o conhecimento é desencadeado pela mera curiosidade, e o sujeito se satisfaz com as respostas dadas ou com aquelas que já possuía de antemão quando diante de alguma situação que lhe solicita argumentar sobre um problema.

Dentro dessa proposta, tendo como organizador prévio as “causas de desmoronamentos, rolamentos e deslizamento de rochas”, foram apresentadas aos alunos uma exposição de fotos e alguns textos que retratavam a problematização da sequência didática (plano de aula – aulas 1;2 e 3). Algumas questões deveriam ser respondidas baseadas na observação das fotos e pela leitura dos textos referenciados (apêndice A – Manual instrucional professor/aluno). A aprendizagem desse tipo de conteúdo envolve a realização de ações, ou seja, é preciso fazer para aprender. Ao mesmo tempo, o seu domínio envolve o exercício e a aplicação em diferentes contextos. Ao realizar a ação pretendida, a reflexão sobre a própria atividade nos

permite tomar consciência sobre o que fazemos e melhorar nossa habilidade (ZABALA, 1998).

Ao agrupar e classificar as respostas dadas pelos alunos foi possível identificar os conceitos animistas, generalistas e de caráter científico que fazem parte da cultura experimental em que estão inseridos. Identificar os obstáculos de aprendizagem é o primeiro passo para a elaboração da sequência didática como proposta para a construção do conhecimento científico e, conseqüentemente, da alfabetização científica.

O conhecimento prévio é, na visão de Ausubel (1980), a variável isolada mais importante para a aprendizagem significativa de novos conhecimentos. Isto é, se fosse possível isolar uma única variável como sendo a que mais influencia novas aprendizagens, esta variável seria o conhecimento prévio, os subsunçores já existentes na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

Identificamos em Bachelar (1938) a preocupação com os conceitos formados pela opinião de senso comum que se internalizam transformando necessidades em conhecimentos. Alinhados a essa concepção, entende-se que na prática docente, o planejamento de atividades pedagógicas deve oferecer aos estudantes a desconstrução desses conhecimentos da cultura experimental transformando-os em conhecimentos científicos para que possam ter uma leitura crítica do mundo.

Todo planejamento das atividades de uma sequência didática que tem por objetivo levantar os conceitos prévios dos alunos, apesar de terem sido organizadas previamente, ou seja, antes da sequência didática e a pesquisa de campo serem aplicadas, podem sofrer alterações no modo como haviam sido sequenciadas, ou até serem substituídas por outras, por não atenderem aos objetivos específicos da aula proposta. A depender da cultura cotidiana que os alunos estão inseridos, o bairro onde moram (lugar geográfico), localização física da escola, algum fenômeno físico pode não ser vivenciado ou experienciado por eles.

Como exemplo, nas sequências de aprendizagem (apêndice A – manual instrucional professor/aluno), logo após a observação de várias fotos sobre *paisagens rochosas*, os alunos, individualmente, deveriam responder a algumas questões que dariam origem a duas tabelas. Para a produção das tabelas deveriam se organizar em grupos de até 5 alunos, tendo por atividade classificar, organizar e interpretar os resultados obtidos dos outros grupos. A partir delas elaborariam dois gráficos autoexplicativos que representariam as escolhas em número feitas pela classe.

Em trabalhos científicos a finalidade principal dos gráficos é evidenciar informações. Estas informações (dados) são apresentadas, geralmente, na forma de tabelas. A função desta atividade foi a de fazer com que os alunos se apropriem deste conhecimento de maneira a poder organizar as informações de modo explícito e inteligível. É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-litera e não-arbitrária (SASSERON, 2008).

Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. A representação de determinados problemas em forma de gráficos faz parte dos modelos explicativos de determinados fenômenos ou problemas.

Seguindo a discussão, a primeira tabela representaria a tabulação das respostas das questões 2) No lugar onde você mora ou próximo ao lugar onde você mora ocorreu um, ou mais deslizamento de pedras? e 3) No lugar onde você estuda ou próximo do lugar onde estuda já ocorreu algum deslizamento de pedra?

**TABELA A – Síntese das respostas as questões 2 e 3.**

Questões 2 e 3	Respostas
Onde moram	-
Próximos de onde moram	-
Onde estudam	-
Próximos de onde estudam	-

Fonte: produzida pelo autor.

Nenhuma resposta foi registrada. Tal atividade foi preterida, mas não invalidada no encadeamento das atividades propostas no desenvolvimento da sequência didática. Entende-se que tais questões possam estar inseridas em um outro momento, em local geográfico onde tal fenômeno possa ser do conhecimento do aluno.

A segunda tabela foi construída a partir das respostas da questão 4) Em sua opinião, porque ocorrem incidentes como os visualizados nas fotos? Foram oferecidas as seguintes hipóteses:

- a) Deslizamento de terra;
- b) São causadas pelas chuvas;
- c) Mudanças climáticas e aquecimento global;

d) Condições geológicas e a ocupação desordenada do solo em encostas ou morros. A tabela apresentou as seguintes hipóteses tabuladas pelos alunos:

**TABELA B – Síntese das respostas a questão 4**

Em sua opinião, porque ocorrem incidentes como os visualizados nas fotos? Hipóteses	Nº de respostas
a) Deslizamento de terra	12
b) São causadas pelas chuvas	04
c) Mudanças climáticas e aquecimento global	03
d) Condições geológicas e a ocupação desordenada do solo em encostas ou morros	11

Fonte: produzida pelo autor.

Analisando a tabela B pôde-se verificar que as escolhas para as hipóteses a) e b) somam 16 na preferência dos alunos (Conceitos Animistas). A hipótese c) obteve 03 escolhas, sendo a menos assinalada (Conceito Generalista); e a opção d), com 11 escolhas, representou 36,6% do total das preferências (Conceito Científico). A referida tabela sinaliza que 64,4% das escolhas representavam obstáculos para a aprendizagem (opiniões que formam a cultura de senso comum) a serem superadas através do planejamento das próximas atividades a serem programadas pela sequência didática. Paira a dúvida se as respostas foram “pensadas” ou dadas por impulso, já que alguns dos textos lidos pelos estudantes apresentavam erros conceituais sobre as causas do evento. Tal constatação advém das notícias escritas por jornalistas que reproduzem as falas dos seus entrevistados, nos textos apresentados 1, 2, 3 e 6 (apêndice “A” – plano de aula e manual instrucional professor/aluno- apêndice “B”), que quando as fazem não se apercebem que estão impregnadas de conceitos animistas e generalistas pertencentes a cultura experimental, logo, representam uma realidade com características particulares do entendimento do fenômeno que seus interlocutores têm. Tais conceitos estão arraigados no imaginário dos sujeitos, a tal ponto, que a abdicação de termos usados pela cultura de senso comum, por outros que sejam científicos, exigem um replanejamento de atividades que provoquem o conflito sociocognitivo.

A apresentação desses textos aos alunos nessa primeira etapa (segmento perceptivo) é, justamente, levantar os conhecimentos prévios dos alunos que se

alinham com aquilo que está escrito nos textos apresentados e que fazem parte do conhecimento de senso comum, para transformá-lo em conhecimento científico.

Na atividade 3 da aula 1 (plano de aula - apêndice “A” e material instrucional do professor/aluno- apêndice “B”), pedia-se que o aluno representasse em desenho a sua percepção sobre o assunto. Seria possível identificar os obstáculos para a aprendizagem relativos aos fenômenos físicos da matéria em sua configuração ambiental a partir de um desenho?

Observando-se os desenhos (fotos no anexo “A”), pôde-se registrar:

1. Quatro, dos trinta desenhos apresentam em sua paisagem o registro da chuva;
2. Verifica-se, também, a ausência de vegetação na maioria deles;
3. As casas desenhadas são edificações simples e rudimentares;
4. A ausência do Sol ou da Lua nos desenhos (três casos apresentam o Sol);
5. Aqueles que registraram em desenho a chuva, também atribuíram a ela a causa de desmoronamentos, rolamentos e deslizamentos de rochas.

Os conteúdos conceituais fazem parte da construção do pensamento; nele o indivíduo aprende a discernir o real do abstrato ou ilusório. Os conteúdos conceituais relacionam-se com conceitos propriamente ditos e referem-se ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que possuem características comuns. Além disso, esse tipo de conteúdo inclui também princípios que se referem às mudanças “[...] que se produzem num fato, objeto ou situação em relação a outros fatos, objetos ou situações e que normalmente descrevem relações de causa-efeito ou de correlação” (ZABALA, 1998, p. 42).

Nos desenhos as causas pelos desmoronamentos, rolamentos e deslizamentos de rochas ou pedras são atribuídas às chuvas, deslizamento de terra e mudanças climáticas, como concepções da maioria. Entretanto, outros conceitos são encontrados na representação gráfica e merecem a nossa reflexão. As casas desenhadas como edificações simples e rudimentares registram a ocupação desordenada do homem nas encostas e morros, dando-nos a entender que a causa social não é de todo despercebida por eles. A ausência de vegetação colabora para a interpretação daquilo que se observa; para ocupar o espaço físico geográfico o homem precisa desmatar. Outra coisa importante de ser comentada é a ausência do Sol ou da Lua, que pode indicar que tal fenômeno tenha para eles, característica atemporal, ou seja, não há dia ou noite para acontecerem. Há uma percepção que atribuir a causa do desmoronamento de rochas à chuva revelada pelos desenhos (por

exemplo) é um obstáculo epistemológico (conceito animista) que deve ser desconstruído.

Arrisca-se a dizer, que diante daquilo que se constata nos desenhos, a questão acima esteja respondida. Embora os dados amostrais não representem uma pesquisa científica a rigor, podem dar indicativos que as observações são válidas como instrumentos no diagnóstico de obstáculos para a aprendizagem.

As análises dos resultados das atividades aplicadas foram preliminares e tinham como objetivo o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema proposto. A partir desse momento, todas as atividades do segmento descritivo e segmento interpretativo/reflexivo passaram a ser encadeados na formatação da sequência didática (Plano de aula - apêndice "A" – Material instrucional professor/aluno – apêndice "B" e anexo "A"), com o objetivo da superação dos obstáculos para a aprendizagem levantados na etapa anterior.

A aproximação dos objetivos específicos inicia-se nesta fase com a exploração de conhecimentos científicos e conceitos chaves através do levantamento de dados altimétricos, topográficos e planimétricos com a produção de uma maquete tátil em 3D (Relevo) construída com argolas de plástico de diâmetros diferentes e a sua representação em curvas de nível (plano de aula - apêndice "A" e Material instrucional professor/aluno – apêndice "B").

O apelo a analogias, exemplos ou atributos como uma forma de explicação são importantes na construção da argumentação como fonte ou ação para se fazer ciência. Com esta atividade espera-se que os alunos entendam o conceito de mapa e como são elaborados; conceito de escala e representações.

Os alunos na escola formam o conceito de mapa geográfico através de sucessivos encontros com instâncias desse conceito. Aprendem que o mapa pode ser da cidade, do país, do mundo. Progressivamente, vão aprendendo que um mapa pode ser político, rodoviário, físico e outros. O subsunçor mapa vai ficando cada vez mais rico, com mais significados, mais estável e mais capaz de interagir com novos conhecimentos. A clareza, a estabilidade cognitiva, a abrangência, a diferenciação de um subsunçor variam ao longo do tempo, ou melhor, das aprendizagens significativas do sujeito. Trata-se de um conhecimento dinâmico, não estático, que pode evoluir e, inclusive, envolver.

No âmbito da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, a estrutura cognitiva é um conjunto hierárquico de subsunçores dinamicamente interrelacionados.

Há subsunçores que são hierarquicamente subordinados a outros, mas essa hierarquia pode mudar se, por exemplo, houver uma aprendizagem superordenada, na qual um novo subsunçor passa a incorporar outros. Entender a relação de escalas, mapas, curvas de nível, informações planimétricas, perfil topográfico ou perfil de relevo são essenciais para as respostas da problematização.

A desconstrução de conceitos animistas e generalistas exigem do professor que planeje uma sequência didática, um cabedal de conhecimentos científicos que interajam entre si, atribuindo significados diferentes daqueles que são do senso comum. Dizer que o conhecimento prévio é a variável que mais influencia a aprendizagem significativa de novos conhecimentos não significa dizer que é sempre uma variável facilitadora. Normalmente sim, mas pode, em alguns casos, ser bloqueadora. Para concluir esta visão geral, é importante esclarecer que o material só pode ser potencialmente significativo e não significativo: não existe livro significativo, nem aula significativa, nem problema significativo; o significado está nas pessoas e não nos materiais.

Entender a diferença entre altitude e declividade é um diferencial na interpretação da resolução da problematização: causas dos desmoronamentos, rolamentos e deslizamento de rochas. Dentro da sequência didática em atividade dirigida (apêndice “A” – Manual Instrucional professor/aluno) procurou-se desenvolver o conteúdo com leitura de textos e aplicações matemáticas com resolução de casos.

A alfabetização científica baseada na ideia de alfabetização concebida por Paulo Freire é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes “[...] implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto” (FREIRE, 1980. p.111). Para o aluno é importante compreender como a ciência constrói conhecimento dos fenômenos naturais e que perceba o papel das ciências e tecnologias em sua vida.

Algumas atividades foram planejadas para o uso de um aplicativo (apêndice A - Plano de aula - Aulas 6 e 7) que caracterizavam a região do entorno do colégio levantando altitudes de lugares geográficos preferenciais, facilitando o cálculo da declividade da região investigada.

Os diversos recursos tecnológicos, cada vez mais são utilizados como linguagem cultural para produzir processos comunicativos interagindo com diferentes códigos de significação (novas maneiras de se expressar e de se relacionar). Além dos meios

gráficos, inúmeros meios audiovisuais e multimídia disponibilizam dados e informações, permitindo novas formas de comunicação. Incorporar as novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem são um grande desafio para as novas competências que ressignificam o trabalho do docente como mediador. Além de serem veículos de informação, as tecnologias da comunicação possibilitam novas possibilidades de organização e ordenação da experiência humana, com múltiplos reflexos, particularmente no conhecimento e nas formas como o sujeito atua sobre o meio e sobre si mesmo.

Finalizando o material programado da sequência didática, as atividades (apêndice A – Manual instrucional professor/aluno) se voltam para a abordagem inicial, com questionamentos específicos de todos os conceitos científicos que foram desenvolvidos. Verifica-se, então, se os argumentos dos alunos revelam a abdicação das primeiras opiniões sobre as causas da problematização assegurando que significante e significado tenham suas representações validadas dentro do campo do conhecimento científico.

Espera-se que as atividades propostas possam contribuir para que os alunos se apropriem dos conhecimentos científicos alcançando a alfabetização científica através de uma aprendizagem significativa.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A consciência do homem como ser inacabado e incompleto leva-o a construir e reconstruir a realidade que está a sua volta. A prática do professor vem mudando através da necessidade de levar os alunos à produção de novos conhecimentos, a utilização de novas técnicas e a uma leitura crítica dessa realidade. Metodologias ativas têm procurado superar a proposta do ensino tradicional que tem o aluno como ouvinte; simples repositório em que se inculca os saberes científicos sistematizados.

Entende-se que uma Sequência Didática seja, pela sua própria constituição, uma metodologia ativa de ensino tendo na sua formatação e planejamento os elementos necessários para a motivação do aluno em aprender, à medida que participa ativamente na construção dos conhecimentos que se pretende ensinar.

Uma Sequência Didática cuidadosamente planejada em que os saberes prévios dos alunos são o ponto de partida dos saberes científicos a serem ensinados, tem se mostrado eficiente na motivação dos alunos na investigação de fenômenos físicos como elementos desencadeadores dos conceitos científicos que se pretende desenvolver, tornando as aulas mais dinâmicas e produtivas. Essa percepção é validada na prática quando se verifica que os alunos passam a ter um comprometimento em desenvolver o tema proposto fornecendo respostas às questões, dentro da cultura em que estão inseridos. Passa-se, então, a trama de saberes que precisam ser construídos e reconstruídos. Da cultura do senso comum para a cultura científica há um salto qualitativo, onde signos e significados se modificam e são reconfigurados dando oportunidade para o novo conhecimento surgir. É quando o aluno abdica da informação internalizada de maneira literal (aprendizagem mecânica – memorização) e transpõe com compreensão, com capacidade de transferência e aplicação, os novos saberes adquiridos (aprendizagem significativa).

A proposta de uma Sequência Didática como uma metodologia de ensino aprendizagem de conceitos físicos nas aulas de Geografia, apresentada nesse início de trabalho, surge do estímulo de maneiras diferentes de se ensinar, já que, o colégio onde lecionamos Matemática ( Ensino Médio e Fundamental II), fez suas escolhas pedagógicas pelo ensino apostilado de um sistema privado. As dificuldades dos alunos em entenderem certos conceitos geográficos que dependem de um conhecimento matemático para a superação dos obstáculos epistemológicos decorrentes dos saberes cotidianos dos alunos reclamavam uma intervenção

pedagógica, que os levassem a uma aprendizagem efetiva. Toda essa “confusão” é notória, principalmente, na fala de nossas autoridades governamentais, bem como, em textos escritos e falados pela mídia regional e nacional que confundem, signos e significados de conceitos científicos com conceitos de senso comum (Vide os textos no Plano de Aula – Atividades 1e 2 – Anexo A). Conceitos animistas e generalistas estão arraigados na cultura de senso comum. Os fenômenos físicos que ocorrem na natureza desde tempos remotos, na maioria das vezes, são os responsáveis pelas adversidades enfrentadas pela humanidade. Não importa a ocupação geográfica desordenada pelo homem na várzea dos grandes rios e a impermeabilização do solo de ruas e avenidas. O rio é o “culpado” das enchentes e inundações, bem como, as intensas chuvas que aumentaram o seu volume. A humanização dos fenômenos físicos isenta o agente causador de responsabilidades e transmite à cultura de senso comum uma percepção equivocada da realidade.

O tema proposto da sequência didática: *Rochas e Paisagens rochosas*, bem como a investigação a ser abordada: *causas dos desmoronamentos, rolamentos e deslizamento de rochas*, em sua primeira etapa, contemplou atividades que procuraram levantar os juízos a priori sobre o assunto abordado. A partir das primeiras observações e avaliações dessas atividades pode-se planejar e formatar as etapas sucessivas, devidamente ordenadas, com o intuito da superação dos obstáculos da aprendizagem identificados como conceitos animistas e generalistas pertencentes a cultura de senso comum.

Justificando e dando respostas a certas dúvidas que podem aparecer, com referência ao planejamento da SD baseado no levantamento cultural de senso comum ocorrido no ano anterior para aplicação no ano seguinte, pode-se argumentar que:

- O colégio particular está situado no bairro da Lapa com tradição respeitável na área da educação durante os seus 35 anos de existência;
- Atua da pré-escola até o Ensino Médio;
- Há pouca evasão escolar, sendo comum o aluno entrar na pré-escola e sair no término do Ensino Médio;
- Os professores conhecem as crianças pois foram ou continuam sendo seus alunos;
- As turmas apresentam uma cultura escolar mais ou menos homogênea, não havendo grandes disparidades;
- Novos alunos são imediatamente engajados na dinâmica da escola;

- As reuniões entre pais e mestres acontecem em clima colaborativo que cobram aulas mais interativas com a participação ativa dos alunos.

Sabe-se, portanto, por meio das interações do dia a dia, entre professores e alunos, que diante da cultura em que estão inseridos, as mesmas dúvidas e respostas ao tema proposto deverão aparecer, talvez, com pequenas alterações. Admite-se, no entanto, que toda SD não é um produto acabado. Pelo contrário, sempre pode ser melhorada e adaptada a novas demandas que surgem dentro do processo de investigação trazido pelo aluno como objeto de estudo e, ou, construídas a partir de outros recursos que não utilizem, somente, a narrativa do professor.

A participação voluntária dos alunos na primeira etapa do desenvolvimento da SD proposta, onde a realidade do mundo que as rodeia é cheia de modelos explicativos e de senso comum, forneceram subsídios primorosos para a grande transformação que se pretende fazer. A interação aluno/aluno, professor/aluno e aluno/professor trouxe a motivação necessária para que o aluno tivesse a opção de aprender algum conhecimento de forma significativa e que fizesse sentido para ele. Mantida a motivação e a interação que dá voz aos alunos, uma sequência didática bem planejada pode ser considerada uma metodologia de ensino que, no mínimo, desperta no aluno a predisposição de aprender.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, C. A. A. **A ciência como forma de conhecimento**. Ciências & Cognição 2006; Vol. 08.  
Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-58212006000200014](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212006000200014). Acesso em: 20 jul. 2020.
- AUSUBEL, D.P. (1976). **Psicología educativa: um punto de vista cognoscitivo**. México, Editorial Trillas. Traducción al español de Roberto Helier D., de la primera edición de Educational psychology: a cognitive view.
- \_\_\_\_\_, D. P., NOVAK, J. D., HANESIAN, H.. **Psicologia educacional**. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1938/2008.
- BOSS, S. L. B.; SOUZA FILHO, M. P.; LISBOA-FILHO, P. N.; CALUZI, J. J. **História da Ciência e Aprendizagem Significativa: o Conceito de Carga Elétrica**. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, XI., 2008, Curitiba. Anais... Curitiba: Sociedade Brasileira de Física, 2008.
- CASTROGIOVANNI, A. C. (ORG). **Ensino de geografia: Práticas e textualizações no cotidiano**. Porto Alegre: Mediação, 2000.
- DEMO, P. **Introdução à metodologia da ciência**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1985, 122p.
- FELTRE, R. **Química Geral – 5ª Ed.** – São Paulo: Moderna, 2000.
- GIORDAN, M., GUIMARÃES, Y. A. F. **Estudo Dirigido de Iniciação à Sequência Didática**. Especialização em Ensino de Ciências, Rede São Paulo de Formação Docente (REDEFOR). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2012.
- GIDDENS, A. **Sociologia**. 6ª ed. Porto Alegre: Penso, 2012. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3114970/mod\\_resource/content/1/Anthony\\_Giddens\\_Sociologia.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3114970/mod_resource/content/1/Anthony_Giddens_Sociologia.pdf). Acesso em: 01 jun. 2020.
- GOMES, P. C. C. **Um lugar para a geografia: contra o simples, o banal e o doutrinário**. In: Mendonça, Francisco; LOEN-SAHR, Cicilian Luiza; SILVA, Marcia da (orgs.). Espaço e Tempo: complexidade e desafios do pensar e do fazer geográfico. Curitiba/PR:ADEMADAN, 2009.
- FONSECA, J.J.S. Metodologia da Pesquisa Científica. Fortaleza: UEC, 2002.
- FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1980.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/efantauzzi/livro-antonio-carlogil>. Acesso em: 01 jun. 2020.

JAPIASSÚ, H. **Para ler: Bachelard**. Rio de Janeiro: F. Alvez, 1976.

LA TAILLE., Y. Prefácio. In, PIAGET, J. **A construção do real na criança**. 3.ed. São Paulo: Editora Ática, 2003.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M. **Metodologia Científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003, 310p.

MACHADO, J. C. E. . **A sequência didática no ensino de geografia física na educação básica: proposta de encaminhamentos para o planejamento das aulas**. In: Sonia Maria Vanzella Castellar. (Org.). Geografia Escolar: contextualizando a sala de aula. 1º ed. Curitiba: CRV, 2014, p. 175-203.

\_\_\_\_\_. **A sequência didática como estratégia para aprendizagem dos processos físicos nas aulas de geografia do Ciclo II do Ensino Fundamental**. 2013. 125 f. Dissertação Mestrado em Educação – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MARÍN MARTINEZ, N. (2003). **Visión constructivista dinámica para la enseñanza de las ciencias**. Enseñanza de las ciencias, Barcelona, (21), pp. 43-55.

MINTZES, J.; WANDERSEE, J. (2000). **Reforma e Inovação no Ensino da Ciência: uma visão construtivista**. In J. Mintzes, J. Wandersee & J. Novak (Eds.) Ensinando Ciência para a compreensão – uma visão construtivista (pp. 44-67). Lisboa: Plátano Edições Técnicas.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

\_\_\_\_\_, M. A. e MASINI, E. F. S.. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

NOVAK, J. (1990, July) Human Construtivism: **A Unification of Psychological and Epistemological Phenomena in Meaning Making**. Comunicação apresentada na “The Fourth North American Conference on Personal Construct Psychology, San Antonio, Texas

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

PELIZZARI, A et al. **Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel**. Disponível em: [portaldoprofessor.mec.gov.br/ storage/materiais/0000012381.pdf](http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf). Acesso em: 21 mai. 2020.

POSNER, G.J., STRIKE, K.A.; HEWSON, P.W.; GERTZOG, W.A. (1982); **Accomodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change**. Science Education, 66(2), 211-227.

SANTOS, J. C. F. dos. **Aprendizagem Significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor**. Porto Alegre: Mediação, 2008.

SÃO PAULO (cidade). Secretaria Municipal de Educação. Orientações Curriculares e proposição de expectativas de aprendizagem para o ensino fundamental – Ciclo II: Geografia. São Paulo: SME/DOT, 2007.

SÃO PAULO. Decreto-lei nº 64864, de 16 de março de 2020. Dispõe sobre a adoção de medidas adicionais, de caráter temporário e emergencial, de prevenção de contágio pelo COVID-19 (Novo Coronavírus), e dá providências correlatas. Lex: coletânea de legislação: edição federal, São Paulo: Diário Oficial, ano 2020, v. 130, n. 52, p. 1, 17 mar. 2020.

SANMARTI, N. **Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria**, Síntesis Education, Madri, 2012.

SASSERON, L. H.. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo: 2008.

\_\_\_\_\_, L. H.; CARVALHO, A. M. P. (2011). **Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica**. Investigações em Ensino de Ciências (Online). Acesso em 30 mai., 2020, [http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID254/v16\\_n1\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pdf)

SILVA, S. C. R.; SCHIRLO, A. C. **Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel: reflexões para o ensino de Ciências frente às novas realidades da sociedade**. Imagens da Educação, v. 4, n. 1, p. 36-42, 2014.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Disponível em:

[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4557186/mod\\_resource/content/1/texto11B\\_azabala\\_1998.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4557186/mod_resource/content/1/texto11B_azabala_1998.pdf). Acesso em 30 Mai. 2020.

## APÊNDICE(A)

### PLANO DE AULA

**Tema:** Rochas e Paisagens Rochosas

**Organizador Prévio:** Causas de desmoronamentos, rolamentos e deslizamento de rochas.

**Público Alvo:** Anos finais do Ensino Fundamental.

**Objetivo Geral:** Contribuir para a Alfabetização Científica dos alunos (eixo estruturante: “Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais”), na construção de conhecimentos científicos e conceitos-chave que possibilite a sua aplicação em situações diversas; ocasionar o conflito sociocognitivo.

#### Aula 1

**Objetivos específicos:** Levantar a cultura experimental dos estudantes a partir dos seus conhecimentos prévios. A cultura experimental deve ser entendida aqui, como a cultura cotidiana e, segundo Machado (2012, p.29),

Este modo de interpretar o mundo apresenta algumas características particulares, logo, uma forma de compreender a realidade. No âmbito da cultura cotidiana, geralmente o conhecimento é desencadeado pela mera curiosidade, e o sujeito se satisfaz com as respostas dadas ou com aquelas que já possuía de antemão quando diante de alguma situação que lhe solicita argumentar sobre um problema.

**Conteúdos procedimentais:** Exposição de fotos aos alunos que retratem a problematização da S.D.

**Conteúdos conceituais** (variáveis relacionadas com o conceito principal): Causas de desmoronamentos, rolamentos e deslizamentos de rochas. Os conteúdos conceituais fazem parte da construção do pensamento, nele o indivíduo aprende a discernir o real do abstrato; ou ilusório. Os conteúdos conceituais relacionam-se com conceitos propriamente ditos e referem-se ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que possuem características comuns. Além disso, esse tipo de conteúdo inclui também princípios que se referem às mudanças “[...] que se produzem num fato, objeto ou situação em relação a outros fatos, objetos ou situações e que normalmente descrevem relações de causa-efeito ou de correlação” (ZABALA, 1998, p. 42).

#### *Atividade 1*

Tempo: 15 minutos.

Propósito: Com esta atividade pretende-se que os alunos façam a observação de cenários através de imagens que de alguma forma representam o conceito que será estudado (Segmento Perceptivo).

Descrição da Atividade: que os alunos façam a observação de cenários através de imagens que de alguma forma representam o conteúdo que será estudado (Segmento Perceptivo)

Avaliação: Esta avaliação não tem por objetivo encontrar respostas certas ou erradas, mas agrupá-las e classificá-las em respostas com conceitos: animistas, generalistas e de caráter científico. Identificar os obstáculos de aprendizagem é o primeiro passo para a construção do conhecimento científico e, conseqüentemente, da Alfabetização Científica. Objetivo: Seriação; organização e classificação de informações; raciocínio lógico e proporcional.

### *Atividade 2*

Tempo: 20 minutos.

Propósito: Com esta atividade, pretende-se que os alunos possam confrontar as respostas assinaladas por eles na atividade anterior, com os textos jornalísticos e científicos que foi oferecido na atividade seguinte. A proposta é a de contextualizar as proposições oferecidas como resposta na questão de nº 4, através dos textos apresentados. Dentro desta perspectiva, busca-se atender mais um dos eixos estruturantes da A.C: entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente perpassando pelo reconhecimento de que quase todo fato da vida de alguém tem sido influenciado, de alguma maneira, pelas ciências e tecnologias.

Descrição da atividade: Espera-se que o aluno possa confirmar, rever e alterar as suas primeiras impressões. Organizar e reorganizar os dados e informações são as habilidades de raciocínio que possibilitam a realização desse exercício de desprendimento dos conhecimentos prévios pelo aluno.

Avaliação: Verificação das habilidades dos alunos em retificar e superar; escolher; ajustar; eliminar; coordenar a atividade apresentada. Objetivo: Seriação; organização e classificação de informações; raciocínio lógico e proporcional.

### Atividade 3

Tempo: 15 minutos.

Propósito: Com esta atividade espera-se que os alunos confrontem as suas hipóteses com as dos textos que apresentam diferentes respostas para as causas do organizador prévio e representem em desenho as suas percepções sobre o assunto.

Descrição da atividade: Nesta atividade, quer-se garantir e verificar se todos os alunos leram os textos para o levantamento de suas hipóteses. Uma forma de se verificar a realização da atividade é promover perguntas pertinentes aquilo que estão expressos nos textos como informações da cultura experimental ou científica. Assim, o questionamento será: 5. Qual texto lido por você, aluno, na atividade passada, aproxima-se mais da hipótese que você defende sobre as causas de desmoronamentos, rolamentos e deslizamentos de rochas? (Escolha uma única alternativa): a) Texto 1; b) Texto 2; c) Texto 3; d) Texto 4; e) Texto 5; f) Texto 6. 6. Assinale apenas a resposta correta: : a) No texto 1, a causa do “rolamento de pedras” é o deslizamento de terra; b) No texto 2 e 3, as chuvas são responsáveis pelo acidente; c) Os textos 4 e 5 indicam que a causa do deslizamento de rochas são por motivos naturais; d) O texto 6, atribui a causa deste acidente as chuvas e a mudanças climáticas. 7. Reveja a sua resposta para a questão 4 e responda: a) Qual alternativa você assinalou? b) Analisando a sua resposta na alternativa que você assinalou nas questões 4 e 6, elas coincidem? ( ) Sim; ( ) Não. c) Qual a semelhança ou diferença entre as questões assinaladas?

Avaliação: Com esta avaliação e as anteriores, pretende-se apresentar os dados compilados por números que representarão as hipóteses escolhidas pelos alunos sobre as *causas de desmoronamentos, rolamentos e deslizamentos de rochas* e as observações do incidente no local onde moram e/ou estudam. Estes gráficos serão referenciados pelo professor na apostila - Material Instrucional.

Objetivo: Seriação; organização e classificação de informações; raciocínio lógico e proporcional.

### Aula 2

**Objetivos específicos:** Registro Gráfico da cultura experimental dos estudantes a partir dos seus conhecimentos prévios.

**Conteúdos procedimentais:** Apresentação de duas tabelas tabuladas (pelo professor) que contenha um único dado numérico referente a soma das opções das alternativas escolhidas por eles conforme às respostas das perguntas 2 e 3.

Objetivo: Raciocínio Lógico e raciocínio proporcional; classificação e organização de informações.

**Conteúdos Conceituais:** Configuração ambiental que os estudantes vivenciam.

### *Atividade 1*

Tempo: 50 minutos

Propósito: Com esta atividade espera-se que os estudantes possam classificar e organizar informações de modo explícito e inteligível; que possam através dos dados registrados na tabela tabulada, elaborarem gráficos de coluna que representem um único nº com as respostas das perguntas 2 e 3. Eixo estruturante: compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, pois, em nosso cotidiano, sempre nos defrontamos com informações e conjunto de novas circunstâncias que nos exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de proceder.

Descrição da Atividade: Será apresentada aos estudantes uma tabela tabulada (levantada pelo professor) que contenha um único dado numérico referente à soma das opções das alternativas escolhidas por eles para a elaboração de gráficos. A função desta atividade é a de fazer com que os alunos se apropriem deste conhecimento de maneira a poder interpretar os resultados obtidos e compilados na tabela tabulada, para que, à partir delas possam levantar gráficos que possam ser autoexplicativos. A atividade prevê a compilação de dados conforme modelo constante no material instrucional (caderno do aluno). O gráfico a ser elaborado deverá seguir as orientações que constam, também, no caderno do aluno.

Avaliação: no final da aula os cadernos dos alunos serão recolhidos para que seja verificado se os dados foram compilados conforme apresentados; se o gráfico foi realizado conforme proposta e instruções constantes no caderno do aluno. A representação de determinados problemas em forma de gráficos faz parte dos modelos explicativos de determinados fenômenos ou problemas. Tal aprendizado é essencial como proposta de alfabetização científica.

Objetivo: Raciocínio Lógico e raciocínio proporcional; classificação e organização de informações.

### **Aula 3**

**Objetivo específico:** Registro Gráfico da cultura experimental dos estudantes a partir dos seus conhecimentos prévios.

**Conteúdos procedimentais:** Eixo estruturante: compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, pois, em nosso cotidiano, sempre nos defrontamos com informações e conjunto de novas circunstâncias que nos exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de proceder. Objetivo: Classificação e organização de informações; raciocínio lógico e proporcional; levantamento de hipóteses.

**Conteúdos conceituais:** Causas (hipóteses levantadas).

#### *Atividade 1*

Tempo: 30 minutos

Propósito: Com esta atividade espera-se que os estudantes possam classificar e organizar informações de modo explícito e inteligível; que possam através dos dados registrados na tabela tabulada, elaborarem gráfico de coluna que represente um único nº com as respostas dadas por eles.

Descrição da atividade: Em trabalhos científicos a finalidade principal dos gráficos é evidenciar informações. Estas informações (dados) são apresentadas na forma de tabelas, por exemplo. A função desta atividade é a de fazer com que os alunos se apropriem deste conhecimento de maneira a poder interpretar os resultados obtidos e compilados na tabela tabulada, para que, à partir delas possam levantar gráficos que possam ser autoexplicativos. A atividade prevê a compilação de dados conforme modelo constante no material instrucional (caderno do aluno). O gráfico a ser elaborado deverá seguir as orientações que constam, também, no caderno do aluno.

Avaliação: Pela forma como as investigações científicas são realizadas, podemos encontrar subsídios para o exame de problemas do dia-a-dia que envolvam conceitos científicos ou conhecimentos advindos deles.

Objetivo: Classificação e organização de informações; raciocínio lógico e proporcional.

## *Atividade 2*

Tempo: 20 minutos

Propósito: Com esta atividade espera-se que os alunos em grupos de no máximo cinco indivíduos elaborem os dois gráficos de coluna anteriores em cartolina para apresentação aos outros grupos na sala de aula.

Descrição da atividade: em grupos de no máximo cinco elementos, os alunos deverão confrontar dados e gráficos individuais e à partir deles elaborarem em papel cartolina, os mesmos gráficos que representem o consenso do grupo. Detalhes operacionais da atividade no material instrucional.

Avaliação: Será escolhido pelos próprios alunos os gráficos que melhor representarão os dados oferecidos pelas tabelas tabuladas. Estes gráficos servirão para o estudo das próximas etapas do desenvolvimento da SD. Eixo estruturante: compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais e a importância deles residem na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia.

A argumentação em sala de aula é extremamente importante, e visto por Sasseron (2008), como todo e qualquer discurso em que aluno e professor apresentam suas opiniões em aula, descrevendo ideias, apresentando hipóteses e evidências, justificando ações ou conclusões a que tenham chegado. O trabalho de Toulmin (2006) mostra-nos um padrão de argumento composto por cinco elementos: os dados, as conclusões, as justificativas, o conhecimento anterior e os qualificadores, que podem tanto dar ênfase à afirmação proposta como apresentar refutação a ela. A autoavaliação e as escolhas dos estudantes nos darão uma ideia de como essa aprendizagem está sendo construída.

Objetivo: Classificação e organização de informações; raciocínio lógico e proporcional.

## **Aula 4**

**Objetivo específico:** Nessa quarta aula, nosso objetivo específico é iniciarmos a desconstrução de conceitos animistas (chuvas, deslizamentos de terra, obras) e conceitos generalistas (mudanças climáticas, aquecimento global), explorando conhecimentos científicos e conceitos-chaves através do levantamento de dados

altimétricos, topográficos e planimétricos de uma maquete tátil construída à partir de atividade dirigida.

**Conteúdos procedimentais:** Produzir uma maquete tátil em 3D (Relevo) construída com argolas de plástico de diâmetros diferentes e a sua representação em curvas de nível. Eixo estruturante: compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais e a importância deles residem na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia.

Objetivo: Raciocínio Lógico e raciocínio proporcional.

**Conteúdos conceituais:** Escalas; Mapas; Curvas de nível; Informações Planimétricas; Perfil Topográfico ou Perfil de Relevo.

#### *Atividade 1*

Tempo: 20 minutos.

Propósito: Com esta atividade espera-se que os alunos entendam o conceito de Mapa; como são elaborados; conceito de escala e representações.

Descrição da atividade: Leitura de textos específicos sobre os assuntos -Texto A: “O que é um Mapa?”; Texto B: “O que é escala?”. Detalhes da atividade no Material Instrucional – Professor e Aluno.

Avaliação: Este processo é verificável pela execução satisfatória da atividade 2. O conjunto das atividades desenvolvidas nesta aula fornecerão o juízo dessas ações..

Objetivo: Raciocínio Lógico e raciocínio proporcional.

#### *Atividade 2*

Tempo: 10 minutos.

Propósito: Com esta atividade espera-se que os alunos associem a maquete montada com a sua representação em desenho, conforme aquilo que conseguem identificar como relevante na maquete tátil. Afirmção ou avaliação de seu próprio conhecimento ou do conhecimento dos outros, conhecido como argumento plausível, é colocado em evidência nesta atividade.

Descrição da atividade: Os alunos, em grupos de quatro pessoas deverão ser capazes de montar uma maquete tátil 3D (Relevo); Desenhar em papel sulfite o que estão

vendo; Desmontar a maquete tátil, de cima para baixo, transpassando para o papel milimetrado o perímetro do elemento desmontado, à partir de um ponto central de referência escolhido por eles.

**Avaliação:** no final da aula os cadernos dos alunos são recolhidos para que sejam verificadas as atividades realizadas, onde o parâmetro avaliativo será um modelo confeccionado pelo professor antes das atividades serem distribuídas.

**Eixo estruturante:** entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

**Objetivo:** Raciocínio Lógico e raciocínio proporcional.

### *Atividade 3*

**Tempo:** 20 minutos.

**Propósito:** Associar perfil topográfico com as curvas de nível como uma linguagem que possibilita conhecer o relevo de uma área geográfica. Afirmação ou avaliação de seu próprio conhecimento ou do conhecimento dos outros, conhecido como argumento plausível, é colocado em evidência nesta atividade.

**Avaliação:** A clareza, a estabilidade cognitiva, a abrangência, a diferenciação de um subsunçor variam ao longo do tempo, ou melhor, das aprendizagens significativas do sujeito. Nessa avaliação nosso objetivo é verificar se a associação do propósito da atividade é satisfatória. **Eixo estruturante:** compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais e a importância deles residem na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia.

**Objetivo:** Raciocínio Lógico e raciocínio proporcional.

## **Aula 5**

**Objetivo específico:** Associação de curvas de nível com o perfil topográfico levantado.

**Conteúdos procedimentais:** Com esta atividade espera-se que os alunos possam entender as diferentes formas de representação de um espaço geográfico, apresentando as diferenças entre o desenho anterior do grupo e o levantamento topográfico à partir das curvas de níveis. **Eixo estruturante:** compreensão básica de

termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais e entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

Objetivo: Raciocínio Lógico e raciocínio proporcional; classificação e organização de dados.

Conteúdos conceituais: Escalas; Mapas; Curvas de nível; Informações Planimétricas; Perfil Topográfico ou Perfil de Relevo.

### *Atividade 1*

Tempo: 50 minutos.

Propósito: Entender a importante relação das escalas em uma e outra representação do mesmo objeto estudado. (Maquete Tátil). Identificação de exemplos particulares de leis, regras fazem parte da argumentação dedutiva. A relação causa-efeito procurando por mecanismos, predições pertencem a dimensão argumentativa indutiva.

Descrição da atividade: Comparar o desenho do grupo realizado antes da execução das curvas de nível e o perfil topográfico levantado após o traçado das mesmas, evidenciando diferenças importantes com relação a escalas. Questões Comparativas: 5.1 Quais as diferenças visuais que podemos registrar entre as duas representações? 5.2 Qual delas apresentou maior complexidade para a sua realização? 5.3 Qual delas o grupo acredita que chegou mais perto da realidade? Justifiquem.

Avaliação: Entender a relação de escalas, mapas, curvas de nível, informações planimétricas, perfil topográfico ou perfil de relevo, são essenciais para as respostas da problematização. Eixo estruturante: entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente

Objetivo: Raciocínio Lógico e raciocínio proporcional; classificação e organização de dados.

## **Aula 6**

**Objetivo específico:** Nesta aula apresentaremos aos alunos um aplicativo operacional, que possibilita o levantamento de altitudes em todas as direções e a partir de escolhas preferenciais fornecem o perfil topográfico local.

**Conteúdos procedimentais:** Levantamento Topográfico do local onde

Aplicativo: <https://pt-br.topographic-map.com/maps/gn4k/S%C3%A3oPaulo/>

<https://pt-br.topographic-map.com/maps/ebti/Lapa/>

Eixo estruturante: entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

**Conteúdos Conceituais:** Mapas; Curvas de nível; Informações Planimétricas; Perfil Topográfico ou Perfil de Relevô. Agrupamento de objetos, organismos de acordo com critérios fazem parte da argumentação classificatória. No caso, pretendemos verificar como estas associações estão sendo construídas.

Objetivo: Raciocínio Lógico e raciocínio proporcional; classificação e organização de dados.

#### *Atividade 1*

Tempo: 10 minutos.

Propósito: Espera-se que nesses 10 minutos iniciais da atividade, os alunos se familiarizem com os comandos do aplicativo; seus recursos, variáveis, modos de visualização; escalas; altitudes; pontos de referência; etc...

Descrição da atividade: Localização do aplicativo, Localização da cidade de São Paulo; Bairros, Lapa; Mapa das ruas; Localização do Colégio Eco; Localização de pontos referenciais; levantamento do perfil topográfico. Esta atividade terá pontos referenciais específicos para aferição dos dados levantados pelos alunos e representados através dos perfis topográficos por eles executados.

Avaliação: A estrutura cognitiva, considerada como uma estrutura de subsunçôes inter-relacionados e hierarquicamente organizados é uma estrutura dinâmica caracterizada por dois processos principais, a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. A diferenciação progressiva é o processo de atribuição de novos significados a um dado subsunçô (um conceito ou uma proposição, por exemplo) resultante da sucessiva utilização desse subsunçô para dar significado a novos conhecimentos. A reconciliação integradora, ou integrativa, é um processo da dinâmica da estrutura cognitiva, simultâneo ao da diferenciação progressiva, que consiste em eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências e integrar significados. Agrupamento de objetos fazem parte da argumentação classificatória. No caso, o objetivo é verificar como estas associações estão sendo construídas.

Objetivo: Raciocínio Lógico e raciocínio proporcional; classificação e organização de dados.

### *Atividade 2*

Tempo: 40 minutos.

Propósito: Espera-se que os alunos à partir da localização do colégio (mapa; imagem espacial; ruas), façam recortes de áreas específicas e, à partir daí, levantem o Perfil Topográfico do local e entorno.

Descrição da atividade: Localização do aplicativo, Localização da cidade de São Paulo; Bairros, Lapa; Mapa das ruas; Localização do Colégio; Localização de pontos referenciais; levantamento do perfil topográfico. Esta atividade terá pontos referenciais específicos para aferição dos dados levantados pelos alunos e representados através dos perfis topográficos por eles executados.

Avaliação: Espera-se que os alunos tenham livre trânsito com o uso do aplicativo em questões previamente escolhidas como referenciais na continuidade do levantamento topográfico.

Objetivo: Raciocínio Lógico e raciocínio proporcional; classificação e organização de dados.

## **Aula 7**

**Objetivo específico:** Continuar explorando os recursos do aplicativo operacional, que possibilita aos alunos o levantamento de altitudes em todas as direções e a partir de escolhas preferenciais, trabalhando nessa aula o perfil topográfico do entorno da escola.

**Conteúdos procedimentais:** Levantamento Topográfico do entorno onde estudam  
Eixo estruturante: compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais com relação a necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia.

**Conteúdos conceituais:** Mapas; Curvas de nível; Informações Planimétricas; Perfil Topográfico ou Perfil de Relevo; Declividade. A manifestação de entendimento de um conceito apresenta-se como argumento conceitual. Nesta fase da SD espera-se que determinados conceitos já tenham se consolidados, ainda que, não generalizados.

Objetivo: Raciocínio Lógico e raciocínio proporcional; classificação e organização de dados.

### *Atividade 1*

Tempo: 10 minutos.

Propósito: Espera-se que os alunos possam relacionar Altitude e Declividade como significantes diferentes.

Descrição da atividade: Leitura -Texto A: O que é Declividade?

Avaliação: Entender a diferença entre altitude e declividade é um diferencial na interpretação da resolução da problematização. Eixo estruturante: compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais e a importância deles residem na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia.

Objetivo: Raciocínio Lógico e raciocínio proporcional; classificação e organização de dados.

### *Atividade 2*

Tempo: 40 minutos.

Propósito: Espera-se que os alunos possam calcular as diferentes declividades dos perfis preferenciais por eles traçados, com a ajuda do aplicativo, fazendo as leituras de pontos máximos e mínimos e relacionando-os com a declividade do perfil.

Descrição da atividade: Levantamento do perfil topográfico de pontos preferenciais. Esta atividade terá pontos referenciais específicos para aferição dos dados da declividade do entorno da escola onde estudam.

Avaliação: Através das perguntas: 7.1 O que a declividade de um terreno pode nos informar? 7.2 Ocorrem desmoronamentos, rolamentos e deslizamentos de rochas na escola ou próximo do local em que você estuda? 7.3 Com base em quais conhecimentos, você afirma ou não o problema de desmoronamentos, rolamentos e deslizamentos de rochas na escola onde você estuda ou próximo dela? Pretende-se verificar se os conceitos animistas e generalistas foram superados. Eixo estruturante: entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-

ambiente e perpassa pelo reconhecimento de que quase todo fato da vida de alguém tem sido influenciado, de alguma maneira, pelas ciências e tecnologias. Objetivo: Raciocínio Lógico e raciocínio proporcional; classificação e organização de dados.

#### Aula 8

**Objetivo específico:** Verificar se os argumentos dos alunos revelam a abdicação das primeiras opiniões sobre as causas da problematização.

**Conteúdos procedimentais:** Confrontar o gráfico construído na Aula 3 – Atividade 2; com as hipóteses levantadas por eles na Aula 1 – Atividade 1, com o que foi analisado e discutido na última aula. Eixo estruturante: entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente perpassando pelo reconhecimento de que quase todo fato da vida de alguém tem sido influenciado, de alguma maneira, pelas ciências e tecnologias.

Objetivo: Raciocínio Lógico e raciocínio proporcional; classificação e organização de dados; levantamento de hipótese, teste de hipótese, justificativa, previsão, explicação.

**Conteúdos conceituais:** Mapas; Curvas de nível; Informações Planimétricas; Perfil Topográfico ou Perfil de Relevô; Declividade e as relações possíveis com as causas da problematização.

#### *Atividade 1*

Tempo: 10 minutos.

Propósito: Recordar a formação de paisagens geográficas e as suas relações com a problematização.

Descrição da atividade: Leitura de Texto A – Aula 8 – “Entendendo a Dinâmica Terrestre”.

Avaliação: São duas as condições para a aprendizagem significativa: material potencialmente significativo (que implica logicidade intrínseca ao material e disponibilidade de conhecimentos especificamente relevantes) e predisposição para aprender. Esta atividade e a próxima fecham o ciclo trabalhado com a problematização apresentada. A possibilidade de que os obstáculos epistemológicos que possam estar implícitos nos preconceitos dos alunos estejam superados nas questões que serão apresentadas, fazem destas avaliações as mais importantes. Objetivo: Raciocínio Lógico e raciocínio proporcional.

## Atividade 2

Tempo: 40 minutos.

Propósito: Fechamento da problematização. Nesta aula espera-se que os alunos já tenham mudado suas primeiras impressões sobre a problematização apresentada, aproximando-se de um conhecimento científico.

Descrição da atividade: A aprendizagem conceitual ocorre quando o sujeito percebe regularidades em eventos ou objetos, passa a representá-los por determinado símbolo e não mais depende de um referente concreto do evento ou objeto para dar significado a esse símbolo. Com os questionamentos da Atividade 2, fechamos a SD esperando que significante e significado tenham suas representações validadas dentro do campo do conhecimento científico.

Objetivo: Raciocínio Lógico e raciocínio proporcional; levantamento e teste de hipótese, justificativa, previsão, explicação.

Avaliação: A aprendizagem conceitual ocorre quando o sujeito percebe regularidades em eventos ou objetos, passa a representá-los por determinado símbolo e não mais depende de um referente concreto do evento ou objeto para dar significado a esse símbolo. Com os questionamentos da Atividade 2, fechamos a SD esperando que significante e significado tenham suas representações validadas dentro do campo do conhecimento científico.

Objetivo: Raciocínio Lógico e raciocínio proporcional; levantamento e teste de hipótese, justificativa, previsão, explicação.

**OBS:** Os conteúdos atitudinais fazem parte de todas as atividades executadas durante as aulas, uma vez que, o trabalhar em grupo visa o aprender a viver juntos, respeitando uns aos outros e a opiniões contrárias.

### **Materiais Utilizados:**

Infraestrutura: Sala de Aula; Sala de Informática; Sala de Vídeo wall.

Equipamentos: Projetor, Lap Top, Computadores.

Papelaria e Objetos: Papel Sulfite; Cartolina; Durex; Papel Milimetrado; Lápis; Borracha; Esquadro; Régua; Transferidor; Bolachas de plástico. Lápis de cor ou canetas de cores.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, A. M. P. **Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI)**. In: LONGHINI, M. D. (Org) O Uno e o Diverso na Educação. Uberlândia/MG EDUFU, 2001.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo. Paz e Terra. 1980.
- GIORDAN, M.; **Princípios de elaboração de SD no ensino de ciências**. Disciplina: Planejamento do Ensino de Ciências. Curso de Licenciatura de Ciências – USP/UNIVESP. Produção: Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada (CEPA) do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP). 2014, p.46-53.
- MACHADO, J. C. E. **A sequência didática no ensino de geografia física na educação básica: proposta de encaminhamentos para o planejamento das aulas**. In: CASTELLAR, S.M. V. (Org) Geografia Escolar: contextualizando a sala de aula. Curitiba: CRV, 2014, p.175-203.
- MOREIRA, M. A. e MASINI, E. A. F. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo. Editora Moraes, 1980.  
Disponível em: <https://feapsico2012.files.wordpress.com/2016/11/moreira-masini-aprendizagem-significativa-a-teoria-de-david-ausubel.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2020.
- SASSERON, L. H. **Alfabetização científica e documentos oficiais brasileiros: um diálogo na estruturação do ensino da Física**. In: CARVALHO, A. M. P. et al. Ensino de Física. São Paulo. Cengage Learning, 2010, p. 1-27.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.  
Disponível em:  
[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4557186/mod\\_resource/content/1/texto11B\\_azabala\\_1998.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4557186/mod_resource/content/1/texto11B_azabala_1998.pdf). Acesso em 30 mai. 2020

## APÊNDICE (B)

### Situações de Aprendizagem

**Material Instrucional Professor/ Aluno.**

# TEMA: “ROCHAS E PAISAGENS ROCHOSAS”

**Material Instrucional – Professor- Aluno**



### Material Instrucional – Professor/Aluno

- ▶ O material Instrucional terá duas versões: uma para o professor, outra para o aluno;
- ▶ Doravante, denominaremos o Material Instrucional do aluno, como Caderno do Aluno;
- ▶ Cada atividade será acompanhada dos respectivos materiais utilizados que serão providenciados antecipadamente pelo professor pesquisador, ficando a parte estrutural sob a responsabilidade do professor da disciplina;
- ▶ As informações adicionais no Material Instrucional do professor, são alertas ou avisos das providencias a serem tomadas antes do inicio das aulas programadas;
- ▶ O Material que está no caderno do aluno, vem no Material Instrucional do professor, registrado como tal;
- ▶ Qualquer dúvida sobre o material ou atividade que pretendemos realizar podem ser solucionadas previamente, com a anuência do professor pesquisador.



## Caderno de Atividades – Informações Iniciais – Caderno do Aluno

- ▶ Prezado Aluno,
- ▶ Você está recebendo o caderno das próximas atividades que realizaremos juntos. Para que haja um bom aproveitamento das atividades, a sua participação é muito importante.
- ▶ Não deixe de seguir as instruções que a atividade exige para a sua realização;
- ▶ Não risque, rabisque, pinte ou rasure, textos, fotos, ou outro material qualquer que esteja dentro desta apostila;
- ▶ Só responda as questões, onde o espaço for devidamente reservado para este fim;
- ▶ Qualquer dúvida não hesite em perguntar ao seu professor;
- ▶ Ao término de cada aula este caderno será recolhido pelo professor para o acompanhamento do seu progresso;
- ▶ No final do caderno temos um glossário como lembrete das palavras mais complexas que você pode encontrar nos textos aqui inseridos.
- ▶ Registre-se: Esse caderno pertence  
Nome.....da  
9ºano.....
- ▶ Bons Estudos.

3

## Iniciando nossa Conversa.

- ▶ **Materiais:**
- ▶ Sala de Vídeo wall;
- ▶ Caderno do Aluno;
- ▶ Lap Top;
- ▶ Projetor;
- ▶ Pen Drive;
- ▶ Arquivos da Aula.
- ▶ **Iniciando o processo de aprendizagem:**
- ▶ Professor/Pesquisador inicie a aula com a projeção das paisagens rochosas que separamos especialmente para a abertura desta aula;

4

### Sequência de Aprendizagem: Observação



5

Disponível em: <https://aidobonsai.com/2010/04/26/100-formacoes-rochosas-extraordinarias/>

### Sequência de Aprendizagem: Observação



6

Disponível em: <https://promocaopacotesviagens.com.br/pacotes-em-promocao-costa-oeste-americana-em-2014-13-noites-nos-eua>

### Sequência de Aprendizagem: Observação



7

Disponível em: <https://pt.dreamstime.com/photos-images/montanhas.html>

### Sequência de Aprendizagem: Observação



8

Disponível em: <https://blogdescalada.com/wp-content/uploads/2016/07/Canadian-Rockies-3.jpg>

### Sequência de Aprendizagem: Observação



9

Disponível em: <https://pt.dreamstime.com/photos-images/montanhas.html>

### Sequência de Aprendizagem: Observação



10

Disponível em: <http://g1.globo.com/espirito-santo/noticia/2016/01/pedra-gigante-rola-e-atinge-casas-do-morro-bela-vista-em-vila-velha.html>

Pedra que rolou em Boa Vista (Foto: Luiz Filipe Lannes/ VC no ESTV)

### Sequência de Aprendizagem: Observação



11

Disponível em: <http://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/2016/01/pedra-gigante-rola-e-atinge-casas-do-morro-bela-vista-em-vila-velha.html>

Foto: VC no ESTV)

### Sequência de Aprendizagem: Observação



12

Disponível em: <http://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/2016/01/pedra-gigante-rola-e-atinge-casas-do-morro-bela-vista-em-vila-velha.html>

(Foto: (Cleberson Trancozo Bandi/ VC no ESTV)

### Sequência de Aprendizagem: Observação



13

Disponível em: <http://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/2016/01/pedra-gigante-rola-e-atinge-casas-do-morro-bela-vista-em-vila-velha.html>

(Foto: Roberto Carlos/ VC no ESTV)

### Sequência de Aprendizagem: Observação



14

Disponível em: [https://rr.sapo.pt/informacao\\_detalhe.aspx?fid=1&did=109267](https://rr.sapo.pt/informacao_detalhe.aspx?fid=1&did=109267)

## Sequência de Aprendizagem: Observação



15

Disponível em: <http://www.rotatonsdemarmore.com/pt/o-marmore/pedreiras/7/placido-simoes>

## Sequência de Aprendizagem: Aula 1 Observação – Caderno do Aluno

- ▶ Prezado Aluno, agora que você observou várias "Paisagens Rochosas", chegou a sua vez de participar diretamente da atividade. Observe o conjunto dessas fotos



16

## Sequência de Aprendizagem: Aula 1 Observação

- ▶ O professor deverá fazer uma pequena pausa para participar aos alunos o que se espera de uma boa observação. Para isto, fizemos um trabalho de orientação do professor voltado para o Material Instrucional, onde essas informações podem ser encontradas.
- ▶ Após essas colocações importantes, solicite aos alunos que refaçam as observações dos cenários escolhidos, seguindo as orientações comentadas.



17

## Sequência de Aprendizagem: Aula 1 Problematização – Caderno do Aluno

Depois de ter observado as imagens, responda as seguintes perguntas:

- ▶ 1. Quais fotos mostram desmoronamentos, rolamentos, deslizamentos de rochas ou pedras? (assinale apenas a alternativa correta).
  - a) Fotos 1, 5 e 6.
  - b) Fotos 1, 2, 3, 5 e 6.
  - c) Fotos 5 e 6.
  - d) Fotos 1, 2, 3 e 4
- ▶ 2. No lugar onde você mora (casa) ou próximo ao lugar onde você mora já ocorreu um ou mais deslizamento de pedras?  
Resposta:.....
- ▶ 3. No lugar onde você estuda (escola) ou próximo ao lugar onde você estuda já ocorreu algum deslizamento de pedra?  
Resposta:.....
- ▶ 4. Em sua opinião, por que ocorrem os incidentes como os visualizados nas fotos? Assinale apenas uma opção com "x" sobre a letra da alternativa escolhida .
  - ▶ a) Deslizamento de terra;
  - ▶ b) São causados pelas chuvas;
  - ▶ c) Mudanças climáticas e aquecimento global;
  - ▶ d) Condições geológicas e a ocupação desordenada do solo em encostas e morros.



18

## Seqüência de Aprendizagem: Aula 1 Problematização – Caderno do Aluno

- ▶ **Leia atentamente os seguintes textos. Eles serão utilizados por nós nos próximos questionamentos:**
- ▶ **Texto 1:** "Uma grande pedra rolou no Morro da Boa Vista após um deslizamento de terra e atingiu quatro casas, na comunidade em Vila Velha, Espírito Santo. A informação de bombeiros que atendem a ocorrência é de que há, pelo menos, cinco feridos e há a possibilidade de ter pessoas desaparecidas" (Jan. 2016)  
Fonte: <http://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/2016/01/pedra-gigante-rola-e-atinge-casas-do-morro-bela-vista-em-vila-velha.html>
- ▶ **Texto 2:** "Uma pedra de mais de 80 toneladas deixou moradores da área rural de Medianeira, no oeste do Paraná, isolados. O deslizamento foi causado pela chuva que caiu na região entre sexta-feira (27) e domingo (29)" (Jun. 2014).  
Fonte: <http://g1.globo.com/pr/oeste-sudoeste/noticia/2014/06/pedra-de-80-toneladas-desliza-em-estrada-e-deixa-moradores-isolados.html>.
- ▶ **Texto 3:** "Uma pedra gigante desmoronou sobre a BR-101 na madrugada desta sexta-feira (24) em Palhoça, na Grande Florianópolis.[...] Conforme a PRF, o objeto deslizou da encosta da rodovia na altura do km 225, por volta das 5h. Desde a madrugada, chove intensamente na região.[...] A PRF afirma que a região, próxima ao Morro dos Cavalos, está suscetível a desmoronamentos, devido a obras. Contudo, não será feito nenhum bloqueio preventivo no local" (Jul. 2015).  
Fonte: <http://www.sulinfoco.com.br/pedra-gigante-cai-sobre-a-br-101sul>.



19

## Seqüência de Aprendizagem: Aula 1 Problematização – Caderno do Aluno

- ▶ **Texto 4:** "As pedras que rolaram no deslocamento de uma rocha em um sítio em Bela Aurora, distrito no interior de Pancas, na sexta-feira (16), deslizaram por motivos naturais e ainda oferecem riscos para os moradores da região, segundo a Defesa Civil do município. O que aconteceu foi um intemperismo. A mudança de clima, de repente está calor demais, frio demais. Quando esquenta a pedra dilata, quando esfria ela comprime. O que vai formando por debaixo dela uma camada de pedra, placas de rocha. A água infiltra quando chove e causa o deslocamento. Com o tempo a rocha não suporta e acaba descendo", disse o coordenador da Defesa Civil de Pancas" (Abr. 2016).  
Fonte: <http://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/2016/04/rocha-de-pancas-es-ainda-pode-ter-deslizamento-diz-defesa-civil.html>
- ▶ **Texto 5:** "Laudo aponta que desgaste natural causou deslizamento de pedra no ES – Notícias em Espírito Santo.[...] O laudo divulgado pela Defesa Civil do Espírito Santo nesta terça-feira aponta que o deslizamento da pedra no Morro da Boa Vista, em Vila Velha, aconteceu por conta de um processo natural, [...]. A pedra rolou após um deslizamento de terra, no final da tarde de sexta-feira [...]. Apesar de o laudo que deve trazer algumas hipóteses de causas dessa ruptura dessa rocha e do deslizamento não ter ficado pronto, o prefeito acredita que o acidente teve causas naturais. "Entretanto, só o laudo poderá apontar as reais causas do deslizamento". No entanto, algumas famílias se recusam a sair da área considerada de risco e estão sendo notificadas pela prefeitura.
- ▶ **Fonte:** <http://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/2016/01/laudo-aponta-que-desgaste-natural-causou-deslizamento-de-pedra-no-es.html>.



20

## Sequência de Aprendizagem: Aula 1 Problematização – Caderno do Aluno

- ▶ **Texto 6:** "NE terá volume tão grande de chuvas que vai modificar até a geografia, dizem pesquisadores". De acordo com pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP), ao Correio Online, chuvas torrenciais trarão um volume de água tão grande, a ponto de modificar a geografia nordestina, eliminando espécies e fazendo surgir novas fauna e flora.
- ▶ "O aquecimento global vai arrefecer as correntes marinhas de duas formas. Uma delas é intensificando as chuvas nas altas latitudes do Atlântico Norte, [...]. A outra forma é derretendo as calotas de gelo sobre a Groenlândia.[...].
- ▶ **Fonte:**
- ▶ <https://forum.outerspace.com.br/index.php?threads/ne-ter%C3%A1-volume-t%C3%A3o-grande-de-chuvas-que-vai-modificar-at%C3%A9-a-geografia.452992/>



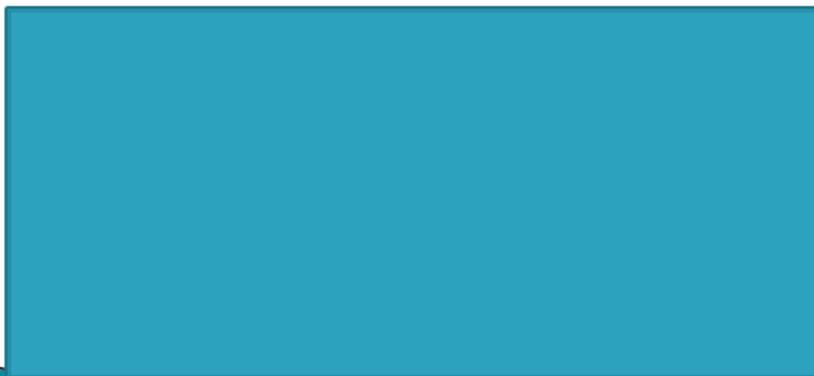
21

## Sequência de Aprendizagem: Aula1 Problematização – Caderno do Aluno

- ▶ Leia o texto nº 5 , com muita atenção. Apresente a situação com a qual você se identifica no texto, registrando em desenho as possíveis causas que o texto traz.

**Desenho**

- ▶ **É esperado que os desenhos sejam representativos do cotidiano dos alunos.**



22

## Sequência de Aprendizagem: Aula 1 Problematização – Caderno do Aluno

- ▶ Agora que você é quase um “Portinari” (Cândido Portinari, famoso pintor e artista plástico brasileiro), retorne, mais uma vez, a leitura dos textos. As respostas às próximas perguntas deverão ser respondidas após essa nova leitura.
- ▶ 5. Qual texto lido aproxima-se mais da hipótese que você defende sobre as causas de desmoronamentos, rolamentos e deslizamentos de rochas? (Escolha apenas uma alternativa):
  - ▶ a) Texto 1;
  - ▶ b) Texto 2;
  - ▶ c) Texto 3;
  - ▶ d) Texto 4;
  - ▶ e) Texto 5;
  - ▶ f) Texto 6;
- ▶ 5.1 A resposta esperada do aluno é:
  - ▶ a) Texto 1, ou b) Texto 2, ou c) Texto 3, ou d) Texto 4, ou e) Texto 5, por estar fortemente associada a uma condição singular do aluno que é a sua vivência individual.

23

## Sequência de Aprendizagem: Aula 1 - Problematização – Caderno do Aluno

- ▶ 6. Assinale apenas a alternativa na qual você encontra a sua hipótese como resposta :
  - a) No texto 1, a causa do “rolamento de pedras” é o deslizamento de terra;
  - b) Nos textos 2 e 3, as chuvas são responsáveis pelo acidente;
  - c) Os textos 4 e 5 indicam que a causa do deslizamento de rochas são por motivos naturais
  - d) O texto 6 atribui a causa deste acidente às chuvas e a mudanças climáticas.
- ▶ 6.1 A resposta esperada do aluno é:
  - d) O texto 4 e 5 atribuem a causa deste acidente a motivos naturais.
- ▶ 7. Reveja a sua resposta para a questão 4 e responda:
  - a) Qual alternativa você assinalou?
    - Resposta.....
    - 7.1-a) A resposta esperada do aluno é:
      - d) Condições geológicas e a ocupação desordenada do solo em encostas e morros.
    - b) Analisando a sua resposta na alternativa que você escolheu nas questões 4 e 6, elas coincidem?
      - Sim ( ).....Não ( ).
      - 7.1-b) A resposta esperada do aluno é:
        - Sim ( x )
    - c) Qual a semelhança ou a diferença entre as questões assinaladas?
      - Resposta.....
      - 7.1-c) A resposta esperada do aluno é:
        - Semelhanças: as duas questões contêm condições geológicas, como causas de rolamento ou deslizamento de pedras.

24

## Sequência de Aprendizagem: Aula 2

- ▶ Registro Gráfico do Levantamento da cultura experimental dos estudantes a partir dos seus conhecimentos prévios.
- ▶ Apresentação de uma tabela tabulada (pelo estagiário) que contenha um único dado numérico referente a soma das opções das alternativas escolhidas por eles conforme às respostas das perguntas 2; 3 e 6.
- ▶ Causas e a configuração ambiental que os estudantes vivenciam.



25

## Sequência de Aprendizagem: Aula 2

- ▶ Com esta atividade espera-se que os estudantes possam classificar e organizar informações de modo explícito e inteligível; que possam através dos dados registrados na tabela tabulada, elaborarem gráficos que representem um único nº que represente as respostas das perguntas 2 :3 e 6 .
- ▶ Um gráfico é uma representação de dados obtidos nos experimentos na forma de figuras geométricas (diagramas, desenhos, figuras ou imagens) de modo a fornecer ao leitor uma interpretação de forma mais rápida e objetiva. Os gráficos devem ser autoexplicativos e de fácil compreensão, de preferência sem comentários inseridos. Logo são requisitos básicos de um gráfico: simplicidade e clareza. Em trabalhos científicos a finalidade principal dos gráficos é evidenciar informações. Estas informações (dados) são apresentadas na forma de tabelas, por exemplo. A função desta atividade é a de fazer com que os alunos se apropriem deste conhecimento de maneira a poder interpretar os resultados obtidos e compilados na tabela tabulada, para que, à partir delas possam levantar gráficos que possam ser autoexplicativos. A atividade prevê a compilação de dados conforme modelo constante no material instrucional (caderno do aluno). O gráfico a ser elaborado deverá seguir as orientações que constam, também, no caderno do aluno.



26

## Sequência de Aprendizagem: Aula 2

- ▶ **Destaques Preliminares:**
- ▶ É importante destacar o que é uma tabela tabulada; o que ela pode representar; a importância dos dados levantados no processo de estudo de uma problematização; gráficos, tipos de gráficos; suas construções; recapitular eixos cartesianos e suas aplicações em gráficos, etc...
- ▶ Os dados numéricos das Tabelas Tabuladas (A e B) já devem estar previamente preparadas através das respostas fornecidas pelos alunos;
- ▶ Ressaltar que os números apresentados nas tabelas tabuladas se referem às respostas dadas pelos alunos;

27

## Sequência de Aprendizagem: Aula 2 - Atividade 1 – Caderno do Aluno.

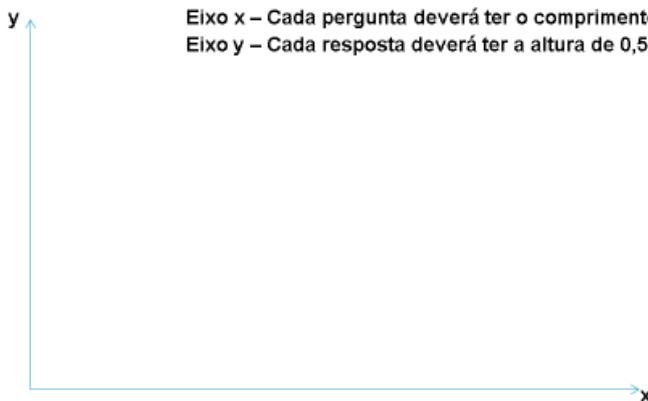
**Tabela A: “Desmoronamentos, rolamentos e deslizamento de rochas.”  
Configuração Ambiental.**

Perguntas	Nº de Respostas
Onde moram.	
Próximo de onde moram.	
Onde estudam.	
Próximo de onde estudam.	

28

## Sequência de Aprendizagem: Aula 2 - Atividade 1 – Caderno do Aluno – Gráfico de coluna.

Eixo x – Cada pergunta deverá ter o comprimento de 1 cm.  
Eixo y – Cada resposta deverá ter a altura de 0,5 cm.



Eixo x – Perguntas – Represente-as pelos respectivos n°s encontrados na Tabela A.  
Eixo y – Respostas - Represente-as pelo n° de alunos que aderiram a questão.

29

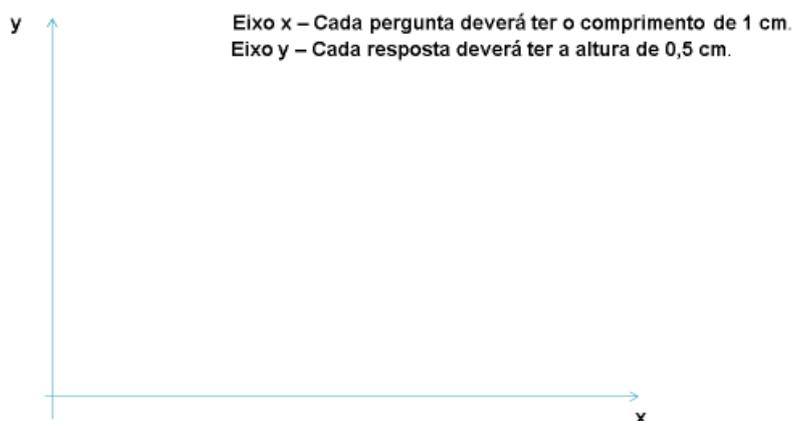
## Sequência de Aprendizagem: Aula 3 - Atividade 1 – Caderno do Aluno

**Tabela B: “Desmoronamentos, rolamentos e deslizamento de rochas”. Hipóteses levantadas.**

Perguntas - Hipóteses	N° de respostas
1.Deslizamento de terra	
2.Chuvas	
3.Mudanças climáticas e aquecimento global.	
4.Condições geológicas e questões sociais.	

30

### Sequência de Aprendizagem: Aula 3 - Atividade 1 – Caderno do Aluno – Gráfico de coluna.



Eixo x – Perguntas – Represente-as pelos respectivos n<sup>os</sup> encontrados na Tabela B.  
Eixo y – Respostas - Represente-as pelo n<sup>o</sup> de alunos que aderiram a questão.

31

### Sequência de Aprendizagem: Aula 3 - Atividade 2 – Em Grupos .

- ▶ Esta atividade em grupos de 5 alunos cada (Máximo) deverá ser realizada com o confronto de dados e gráficos realizados por eles individualmente;
- ▶ Deverá ser apresentada em cartolina, com os respectivos gráficos das Tabelas A e B;
- ▶ Cada grupo apresentará a versão dos seus gráficos para a eleição da classe dos melhores gráficos apresentados;
- ▶ O mais votado deverá ser afixado nas aulas de ciências para o acompanhamento e a continuação da S.D, até o término do evento;
- ▶ Deverá ser consultado, sempre que uma nova hipótese possa ser levantada;
- ▶ O professor deverá ficar atento ao número de classes e alunos que estão participando da atividade. Caso os números sejam baixos, ou uma das tabelas não seja expressa em números, a escala deverá ser aumentada nos seus eixos, x e y.
- ▶ Materiais: Cartolinas; Lápis e Borracha; Régua e Esquadro; Durex.

32

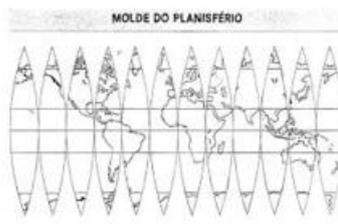
## Sequência de Aprendizagem: Aula 4 – Caderno do Aluno – Atividade 1 - Texto A.

- ▶ “O que é um Mapa?”
- ▶ De acordo com o IBGE, "Mapa é a representação no plano, normalmente em escala pequena, dos aspectos geográficos, naturais, culturais e artificiais de uma área tomada na superfície de uma figura planetária, delimitada por elementos físicos, político-administrativos, destinada aos mais variados usos, temáticos, culturais e ilustrativos."
- ▶ Após a leitura do trecho, você deve ter notado que destacamos quatro expressões que possibilitarão a compreensão do que é necessário pra elaboração de um MAPA
- ▶ Figura planetária → representação no plano → área tomada na superfície.

33

## Sequência de Aprendizagem: Aula 4 – Caderno do Aluno – Atividade 1 - Texto A.

- ▶ Figura planetária – É representativa do GLOBO TERRESTRE, portanto refere-se a figura geométrica da ESFERA. Mas aí surge uma pergunta, como transformar uma esfera em uma representação no plano?



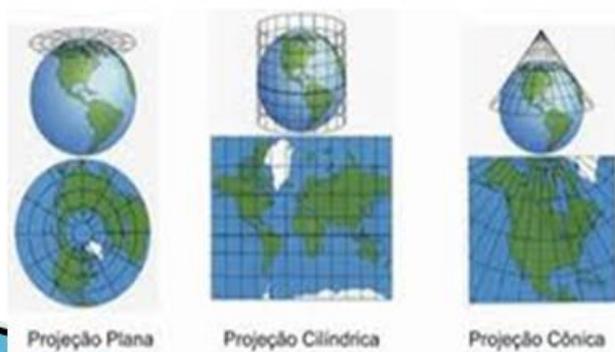
Como você pode observar, ficam faltando pedacinhos para completar o PLANO. Para minimizar essa imperfeição utiliza-se o recurso da PROJEÇÃO.

34

Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/829647562585290732/>

## Sequência de Aprendizagem: Aula 4 – Caderno do Aluno – Atividade 1 - Texto A.

Os diversos tipos de **PROJEÇÃO** resolvem a questão das discontinuidades, no entanto mantêm defeitos de proporção. Os diversos tipos de **MAPA MUNDO** costumam utilizar a **PROJEÇÃO CILÍNDRICA**, que comporta maiores distorções junto aos polos terrestres. Agora você já é capaz de entender como é elaborada a área tomada na superfície em um **MAPA**.

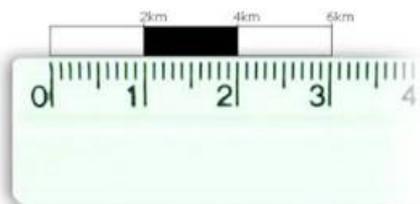


35

Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/projecoes-cartograficas/>

## Sequência de Aprendizagem: Aula 4 – Caderno do Aluno – Atividade 1 - Texto B.

- ▶ O que é uma **ESCALA**?
- ▶ Você consegue imaginar como é grande o nosso **PLANETA TERRA**? Para algo tão grande ser representado de forma pequena, nos valem os escalas.
- ▶ A **ESCALA** é um artifício matemático que transforma diferentes medidas, resguardando a proporcionalidade. Portanto é um **COEFICIENTE**.
- ▶ Se 1 cm representa 2 km, então, 3 cm neste **MAPA** é igual 6 km.



36

## Sequência de Aprendizagem: Aula 4 – Caderno do Aluno – Atividade 1 - Texto B.

- ▶ **O que é um Perfil Topográfico ?**
- ▶ O PERFIL TOPOGRÁFICO é uma representação gráfica onde há uma correlação entre o relevo, com seus acidentes naturais e também artificiais, com os MAPAS DE SUPERFÍCIE.
- ▶ A principal característica é a possibilidade de traçar CURVAS DE NÍVEL, que são linhas imaginárias que unem pontos de mesma altitude.



37

## Sequência de Aprendizagem: Aula 4 – Atividade 2 – “Maquete Tátil”.

- ▶ **Habilidades e Competências:**
- ▶ Entender as diferentes formas de representar o espaço geográfico como um visão de mundo e de acordo com o que se deseja informar.
- ▶ Permitir o contato dos alunos, com as diferentes ferramentas, virtuais ou não, de representação de seus espaços.
- ▶ **Materiais:**
- ▶ Argolas de plástico com diâmetros de 10; 9; 8; 7 e 6 cm com 2 cm de largura;
- ▶ Papel Milimetrado;
- ▶ Lápis e Borracha;
- ▶ Papel Sulfite.



38

## Sequência de Aprendizagem: Aula 4 – Caderno do Aluno – Atividade 2 – “Maquete Tátil”.

- ▶ **Descrição:**
- ▶ Sobre a superfície de uma carteira o grupo vai criar um RELEVO, sobrepondo as **argolas de plástico** com diâmetros diferentes (da maior para a menor), em um total de **três** unidades.
- ▶ Deverão, então, desenhar o relevo em papel sulfite, com os nomes dos integrantes do grupo, data e identificando a série. Esses desenhos deverão ser recolhidos pelo professor.
- ▶ Desmontar a maquete tátil, de cima para baixo, transpassando para o papel milimetrado o perímetro do elemento desmontado, à partir de um ponto central de referência escolhido por eles.
- ▶ **OBS:** O professor deverá se certificar de que o material, papel milimetrado, é do conhecimento de seus alunos, bem como, as facilidades que oferece na produção de gráficos ou de outras representações quaisquer, principalmente a de objetos no estudo de ciências.

39

## Sequência de Aprendizagem: Aula 4 – Caderno do Aluno – Atividade 3 – “Maquete Tátil”.

- ▶ **Descrição:**
- ▶ **Releia com atenção o Texto B, da aula 4 – Atividade 1 (Escala e Perfil Topográfico).**
- ▶ À partir dos desenhos das curvas de nível traçadas levantar o perfil topográfico da maquete tátil em papel milimetrado; Escala horizontal : 1 cm = 2 Km; Escala Vertical : 2 cm = 10 m.
- ▶ **Procedimento:** Traçar linha central que divida as curvas de nível em duas partes, no plano horizontal; Traçar na parte superior do papel milimetrado, os eixos cartesianos x e y; Projetar a parte inferior das curvas de nível, até o eixo x, onde os pontos de intersecção devem ser marcados; No eixo y, as alturas devem ser marcadas de 2 em 2 cm; Fazer a projeção gráfica do perfil topográfico.
- ▶ **Materiais:**
- ▶ Lápis e Borracha
- ▶ Papel Milimetrado

40

## Sequência de Aprendizagem: Aula 5 – Caderno do Aluno – Atividade 1 – Perfil Topográfico

- ▶ **Descrição:**
- ▶ Devolver aos grupos os desenhos realizados por eles na Atividade 2 – Aula 4.
- ▶ Solicitar a comparação dos dois modelos, Desenho X Perfil Topográfico e responder:
- ▶ 5.1- Quais as diferenças visuais que podemos registrar entre as duas representações?
- ▶ Resposta:.....
- 5.1.1- A resposta esperada do aluno é:  
O desenho livre X O desenho em escala.
- ▶ 5.2 – Qual delas apresentou maior complexidade para a sua realização?
- ▶ Resposta:.....
- 5.2.1- A resposta esperada do aluno é:  
Fazer o desenho em escala.
- ▶ 5.3 – Qual delas o grupo acredita que chegou mais perto da realidade? Justifiquem
- ▶ Resposta:.....
- 5.3.1- A resposta esperada do aluno é:  
O desenho em escala. Mantém as proporções das medidas lineares do objeto de estudo.

41

## Sequência de Aprendizagem: Aula 6 – Atividade 1 – Aplicativo – Cartografia Geográfica.

- ▶ **Descrição:**
- ▶ Familiarização com o ambiente virtual;
- ▶ O Aplicativo já deverá estar disponível na área de trabalho do computador;
- ▶ Abrir o aplicativo;
- ▶ Localizar; Cidade de São Paulo; Bairro Lapa; Rua Vespasiano, esquina com a Rua Guaicurus;
- ▶ **Conhecendo as Ferramentas:**
- ▶ Modos de visualização:
- ▶ Só utilizaremos o Modo de **OpenStreetMap** para desenvolvermos as atividades;
- ▶ Materiais: Sala de Informática; Aplicativo.

42

### Sequência de Aprendizagem: Aula 6 – Caderno do Aluno - Atividade 2 – Aplicativo – Cartografia Geográfica.

- ▶ Descrição:
- ▶ Faça a localização do seu colégio (Rua Vespasiano, esquina com a rua Guaicurus); Plote a altitude e registre no seu caderno;
- ▶ Registre as altitudes dos seguintes entroncamentos:
- ▶ Rua Guaicurus com Rua Espártaco;
- ▶ Rua Guaicurus com Rua Cláudio;
- ▶ Rua Aurélia com Rua Clélia;
- ▶ Rua Duílio com Rua Clélia;
- ▶ Rua Pio XI com Av Engenheiro Marcheti;
- ▶ Av. Raimundo Pereira de Magalhães com Av Embaixador Macedo Soares.



43

### Sequência de Aprendizagem: Aula 6 – Caderno do Aluno - Atividade 2 – Aplicativo – Cartografia Geográfica.

- ▶ **Descrição: - Continuação.**
- ▶ Enumere e represente em um gráfico cartesiano as altitudes aferidas, sendo obrigatório o ponto da localização do colégio ser central. Os pontos, outros deverão respeitar o plotamento à esquerda e à direita do colégio.
- ▶ Observando os eixos, x e y, do perfil topográfico e os registros anteriores, você pode responder qual a maior altitude do perfil analisado?
- ▶ Resposta:
- ▶ Olhando o gráfico, o quê podemos concluir quanto a altitude do colégio?
- ▶ Resposta:
- ▶ Faça uma exploração por outras ruas do bairro. O quê podemos perceber na análise das altitude com referência ao colégio?
- ▶ Resposta:



44

## Sequência de Aprendizagem: Aula 7 – Caderno do Aluno - Atividade 1 – Altitude e Declividade – Cartografia Geográfica.

- ▶ Leia atentamente o Texto A:
- ▶ **O que é declividade? Como medir a declividade de um terreno?**
- ▶ Declividade é a inclinação da superfície do terreno em relação à horizontal, ou seja, a relação entre a diferença de altura entre dois pontos e a distância horizontal entre esses pontos.
- ▶ **Como medir a declividade de um terreno?**



45

Disponível em: <http://egcivil.blogspot.com/2010/04/como-medir-declividade-do-terreno.html>

## Sequência de Aprendizagem: Aula 7 – Caderno do Aluno - Atividade 1 – Altitude e Declividade – Cartografia Geográfica.

- ▶ 1 - Escolher 2 pontos quaisquer no terreno, por exemplo pontos A e B da figura acima.
- ▶ 2 - No ponto mais baixo, cravar um pontalete. Se não tiver pontalete, serve caibro, sarrafo ou outro material que seja firme.
- ▶ 3 - Com o auxílio de uma mangueira de água, transportar o nível do ponto B para o ponto A, fazendo uma marca no pontalete.
- ▶ 4 - Medir a distância horizontal entre A e B. No caso do exemplo acima, a distância horizontal medida foi de  $L = 13,40$  metros.
- ▶ 5 - Medir a distância vertical entre o chão e a marca feita no pontalete. No caso do exemplo acima, a distância vertical medida foi de 74 centímetros ou 0,74 metros.
- ▶ 6 - Dividir a distância vertical pela horizontal e multiplicar o resultado por 100:  

$$D = (V / H) \times 100 = (0,74 / 13,40) \times 100 = 5,52 \%$$
 A declividade do terreno do exemplo acima é de 5,52 por cento.
- ▶ Disponível em: <http://egcivil.blogspot.com.br/2010/04/como-medir-declividade-do-terreno.html>

46

## Sequência de Aprendizagem: Aula 7 – Caderno do Aluno - Atividade 2 – Altitude e Declividade – Cartografia Geográfica.

### ▶ Instruções Iniciais:

- ▶ Leia com atenção os pontos referenciais que deveremos localizar com o uso do aplicativo;
- ▶ O aplicativo só possibilita a análise de um único perfil, portanto, esteja atento a sequência proposta;
- ▶ Os seguinte perfis deverão ser levantados, à partir da localização do colégio (Rua Vespasiano, esquina com a Rua Guaicurus), ao qual chamaremos de ponto inicial;



47

## Sequência de Aprendizagem: Aula 7 – Caderno do Aluno - Atividade 2 – Altitude e Declividade – Cartografia Geográfica.

### ▶ Iniciando a Atividade:

- ▶ Abrir o aplicativo;
- ▶ Localizar: - Mapa do Brasil; Estado de São Paulo; Cidade de São Paulo; Bairro Lapa; Rua Vespasiano, esquina com a Rua Guaicurus;
- ▶ Registre os seguintes pontos, com a distância aproximada do colégio:
  - ▶ 1. Rua Tito com Rua Fábria – 350 m.
  - ▶ 2. Rua Pio XI com Rua Coriolano – 1.200 m.
  - ▶ 3. Rua Faustolo com Rua Espartaco – 60 m.
  - ▶ 4. Rua Camilo com Rua Dullio – 400 m.
  - ▶ 5. Rua Aurélia com Rua Tito – 320 m.



48

## Sequência de Aprendizagem: Aula 7 – Caderno do Aluno - Atividade 2 – Altitude e Declividade – Cartografia Geográfica.

- ▶ **Calculando a declividade**
- ▶ Utilizando uma calculadora, você deverá calcular as declividades dos perfis referenciados utilizando a relação:  $D = (V / H) \times 100$
- ▶ D – Declividade;
- ▶ V- Diferença de altitudes entre o ponto inicial e final;
- ▶ X 100 – Atribui a porcentagem ao valor encontrado;
- ▶ **Cálculos:**
- ▶ 1: [(..... - .....) / .....] X 100 = .....
- ▶ 2: [(..... - .....) / .....] X 100 = .....
- ▶ 3: [(..... - .....) / .....] X 100 = .....
- ▶ 4: [(..... - .....) / .....] X 100 = .....
- ▶ 5: [(..... - .....) / .....] X 100 = .....

49

## Sequência de Aprendizagem: Aula 7 – Caderno do Aluno - Atividade 2 – Altitude e Declividade – Cartografia Geográfica.

- ▶ Responda as seguintes questões:
- ▶ 7.1 O que a declividade de um terreno pode nos informar?
- ▶ Resposta:.....
- ▶ **7.1.1 A resposta esperada do aluno é:**
- ▶ **A maior ou menor propensão para ocorrência de deslizamentos no local.**
- ▶ 7.2 Ocorrem desmoronamentos, rolamentos e deslizamentos de rochas na escola ou próximo do local em que você estuda?
- ▶ Resposta:.....
- ▶ **7.2.1 A resposta esperada do aluno é:**
- ▶ **Na escola não ocorrem, mas em locais próximos a escola os rolamentos e deslizamentos de rochas podem ocorrer.**
- ▶ 7.3 Com base em quais conhecimentos, você afirma ou não o problema de desmoronamentos, rolamentos e deslizamentos de rochas na escola onde você estuda ou próximo dela?
- ▶ Resposta:.....
- ▶ **7.3.1 A resposta esperada do aluno é:**
- ▶ **Com base na análise do perfil topográfico da área na qual a escola está localizada.**

50

## Sequência de Aprendizagem: Aula 8 – Caderno do Aluno - Atividade 1 – Dinâmica Terrestre.

- ▶ **Leia o texto da atividade da aula:**
- ▶ Entendendo a Dinâmica Terrestre.
- ▶ Quando se corta um terreno para construção de estradas ou exploração de pedreiras ou minas evidencia-se um perfil de intemperismo. Nele observa-se que o aspecto não é homogêneo e vai se modificando com a profundidade. Quanto mais próximo se está da superfície, mais desagregado é o material. Nas camadas mais profundas encontramos a rocha sã, que deu origem a todo o material intemperizado acima dela. Assim, você percebe que existe um sentido de ocorrência do intemperismo. Ele é vertical de cima para baixo.
- ▶ O intemperismo pode ser entendido como desagregação e decomposição das rochas. Pode ser físico ou químico. Normalmente é uma combinação dos dois processos, que atuam na dependência do clima e relevo. Ele faz parte do ciclo geológico. O intemperismo, juntamente com a erosão, transporte e sedimentação é responsável pela ciclagem dos materiais, representando um elo entre a litosfera e biosfera, possibilitando o desenvolvimento da vida.

51

## Sequência de Aprendizagem: Aula 8 – Caderno do Aluno - Atividade 1 – Dinâmica Terrestre.

- ▶ Desta maneira é possível definir Rochas como quaisquer agregados naturais sólidos, compostos de um ou mais minerais, que constituem parte essencial da crosta terrestre.



52

Disponível em: <https://solonaescola.blogspot.com/2011/11/fatores-de-formacao-do-solo-5.htm>

## Sequência de Aprendizagem: Aula 8 – Caderno do Aluno - Atividade 2 – Conclusões

- ▶ Quando estamos estudando um determinado problema, para resolvê-lo no campo da ciência, costumamos formular hipóteses. Hipótese é uma resposta preliminar dada à um problema ou pergunta.
- ▶ Nesta atividade, queremos que você reflita e responda:
- ▶ 8.1 Caso você fosse realizar uma pesquisa sobre desmoronamentos, rolamentos e deslizamentos de rochas, onde está localizado o Colégio Eco, qual das hipóteses você adotaria para ser confirmada ou não, no seu estudo?
  - ▶ a) São causadas pelas chuvas.
  - ▶ b) São causadas pelo aquecimento global e mudanças climáticas.
  - ▶ c) Falta de investimentos em áreas de risco e por obras.
  - ▶ d) Condições geológicas e a ocupação humana desordenada do solo em encostas e morros.
- ▶ **8.1.1 A resposta esperada do aluno é:**
- ▶ **d) Condições geológicas e a ocupação humana desordenada do solo em encostas e morros.**

53

## Sequência de Aprendizagem: Aula 8 – Caderno do Aluno - Atividade 2 – Conclusões

- ▶ 8.2 Conforme o que estudamos durante as nossas aulas, seria possível de ocorrer desmoronamentos, rolamentos e deslizamentos de rochas, no Colégio ou em suas proximidades? Justifique sua resposta.
- ▶ Resposta:.....  
**No Colégio não, pois encontra-se numa área que .....; em suas proximidades, como a região da serra da Cantareira os desmoronamentos, rolamentos e deslizamentos de rochas podem ocorrer.**
- ▶ 8.3 Tendo em vista o que foi estudado ( o problema das causas de desmoronamentos, rolamentos e deslizamentos de rochas) elabore uma ou mais perguntas para serem respondidas através de uma pesquisa.  
 Perguntas:  
**8.3.1- Em sua opinião em qual época do ano os deslizamentos são mais frequentes?**  
**8.3.2- O tipo de solo existente no local e sua declividade tem influência sobre desmoronamentos, rolamentos e deslizamentos de pedras?**  
**8.3.3- A ação do homem pode acelerar ou retardar esses processos?**

54

## Sequência de Aprendizagem: Caderno do Aluno.

- ▶ **Glossário**
- ▶ **altitude** - distância vertical do terreno, medida a partir do nível médio do mar.
- ▶ **Arrefecer** - esfriar
- ▶ **Áreas de risco** são áreas consideradas impróprias ao assentamento humano por estarem sujeitas a riscos naturais ou decorrentes da ação antrópica. (do homem)
- ▶ **Aquecimento global** é o processo de aumento da temperatura média dos oceanos e da atmosfera da Terra causado por massivas emissões de gases que intensificam o efeito estufa, originados de uma série de atividades humanas.
- ▶ **calota de gelo** ou **calota** glacial é uma massa de gelo que cobre uma área menor que 50 000 km<sup>2</sup>
- ▶ **Desplacamento** consiste no movimento ocasionado pelo desprendimento de fragmentos ou placas de rochas.
- ▶ **Intemperismo** é conjunto de processos mecânicos, químicos e biológicos que ocasionam a desintegração e a decomposição das rochas.
- ▶ **Mudanças climáticas** são alterações que ocorrem no clima geral do planeta Terra.



**ANEXO "A"**

Alguns desenhos produzidos pelos alunos referentes a Atividade 3 da aula 1.

