



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL**

OLMA KAROLINE CRUZ DE MEDEIROS

**REFLEXÕES SOBRE A REVITALIZAÇÃO DE UM LABORATÓRIO
DE CIÊNCIAS: MATERIAIS DIDÁTICOS E ROTEIROS PRÁTICOS**

UBERLÂNDIA

2018

OLMA KAROLINE CRUZ DE MEDEIROS

**REFLEXÕES SOBRE A REVITALIZAÇÃO DE UM LABORATÓRIO
DE CIÊNCIAS: MATERIAIS DIDÁTICOS E ROTEIROS PRÁTICOS**

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática

Orientadora: Prof. Dr^a. Alessandra Riposati Arantes

UBERLÂNDIA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

M488r Medeiros, Olma Karoline Cruz de, 1979-
2018 Reflexões sobre a revitalização de um laboratório de ciências :
materiais didáticos e roteiros práticos / Olma Karoline Cruz de Medeiros.
- 2018.
220 f. : il.

Orientadora: Alessandra Riposati Arantes.
Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de
Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e
Matemática.

Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.553>

Inclui bibliografia.

1. Ciência - Estudo e ensino - Teses. 2. Laboratórios - Ciências -
Teses. 3. Laboratórios biológicos - Teses. 4. Biologia - Material didático
- Teses. I. Arantes, Alessandra Riposati. II. Universidade Federal de
Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e
Matemática. III. Título.

CDU: 50:37



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
 MATEMÁTICA – MESTRADO PROFISSIONAL



Ata da defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO junto ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional da Universidade Federal de Uberlândia.

Defesa de Dissertação de Mestrado Profissional/19-2018 PPGECM

Data: 15 de junho de 2018

Discente: Olma Karoline Cruz de Medeiros, matrícula 11612ECM012

Título do Trabalho: "REFLEXÕES SOBRE A REVITALIZAÇÃO DE UM LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS: MATERIAIS DIDÁTICOS E ROTEIROS PRÁTICOS".

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Linha de pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática

Às quatorze horas do dia quinze de junho do ano de dois mil e dezoito, no auditório do bloco 1X do campus Santa Mônica da Universidade Federal de Uberlândia, reuniu-se a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, assim composta: Professores Doutores: Alessandra Riposati Arantes (orientadora)/UFU, Rita Tatiana Cardoso Erbs/PPGEDUC/UFU; Daniela Franco Carvalho/UFU. Iniciando os trabalhos a presidente da mesa apresentou a Comissão Examinadora e a candidata, agradeceu a presença do público, e concedeu à discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa. A seguir, a senhora presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir a candidata. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu os conceitos finais. Em face do resultado obtido, a Banca Examinadora considerou a candidata A provada. Esta defesa de Dissertação de Mestrado Profissional é parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre. O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU. Nada mais havendo a tratar, foram encerrados os trabalhos às 15 horas e 50 minutos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.

Alessandra Riposati Arantes
 Profa. Dra. Alessandra Riposati Arantes
 UFU

Rita Tatiana Cardoso Erbs
 Profa. Dra. Rita Tatiana Cardoso Erbs
 UFG

Banca examinadora

Daniela Franco Carvalho
 Profa. Dra. Daniela Franco Carvalho
 UFU

Universidade Federal de Uberlândia
 Livia Karina Borges de Silva Reis
 Secretária do Programa de
 Pós-Graduação em Ensino de
 Ciências e Matemática - Prédio II - 143272012

AGRADECIMENTOS

Ao concluir este trabalho quero agradecer primeiramente a paciência e apoio incondicional de toda minha família, que me auxiliou no que foi necessário em todas as situações. Obrigado Salomé, Djalma, Olga, Willian, Welerson, Lindalva e Ivan. Agradeço em especial a minha orientadora Dr^a. Alessandra Arantes Riposati, que me aceitou de braços abertos e sorriso no rosto, agradeço pela leveza dos dias de orientação, pela confiança e carinho com que sempre me tratou. A todos os professores do curso de Pós - Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, com os quais eu tive o prazer de compartilhar momentos únicos, pois aprender é simplesmente extraordinário. Aos amigos queridos, que pude fazer nesses anos de convivência, obrigada pelas conversas, reflexões e discussões. Todos os sacrifícios, dedicação e abdição não foram em vão, se pudesse mudar o rumo dos acontecimentos eu simplesmente não o faria, tudo esta exatamente onde deveria estar e aconteceu com uma perfeição que não posso explicar. Gratidão, é a palavra que consegue resumir meus sentimentos tão profundos de agradecimentos a todos e todas que tornaram esse momento possível. Obrigada, por permitirem que eu me tornasse uma pessoa e profissional melhor.

RESUMO

Os laboratórios de Ciências fazem parte da história escolar, seu uso tem relevância no processo de ensino e aprendizagem, por vezes fazem parte do cotidiano dos estudantes ou têm participação estéril no processo educacional. Dentro desse contexto, este trabalho investigou a revitalização de um laboratório de Ciências de uma escola conveniada da cidade de Catalão – GO, que há muitos anos estava inutilizado, tentando incorporar o uso de um espaço mais adequado para a realização de atividades práticas. Além disso, foram elaborados materiais didáticos e roteiros fundamentados no saber e experiência docente com propostas de trabalhos que poderão ser utilizados pelo corpo docente da escola e outros, procurando contribuir com o ensino de Ciências e Biologia. Foram levantados dados sobre as funções dos materiais didáticos, atividades práticas, uso do laboratório de Ciências e os roteiros. A pesquisa se referenciou principalmente nos pressupostos da teoria sociocultural de Vygotsky em relação as atividades práticas, assim como demais atutores. A pesquisa se caracterizou-se por ser qualitativa, utilizando a metodologia narrativa, descrevendo o processo de revitalização, interações, implicações e subjetividades, com registros de atividades em diário de bordo e entrevistas gravadas. Os resultados apontam para a fragilidade profissional do ensino público, a falta de colaboração entre os docentes e as implicações nas tentativas de se colocar em prática o desenvolvimento de um espaço formal para o ensino, assim como as dificuldades na organização de um material com enfoque investigativo para o auxílio do trabalho do professor.

Palavras-chave: Laboratório de ciências; atividades práticas; Biologia.

ABSTRACT

The science labs are part of the school history, their use has relevance in the teaching and learning process, sometimes they are part of the students' daily life or they have sterile participation in the educational process. In this context, this work investigated the revitalization of a science laboratory at a school in the city of Catalão - GO, which for many years was unused, trying to incorporate the use of a space more suitable for practical activities. In addition, didactic materials and scripts based on the knowledge and teaching experience were elaborated with proposals of works that could be used by the faculty of the school and others, trying to contribute with the teaching of Sciences and Biology. Data were collected on the functions of didactic materials, practical activities, use of the science laboratory and the scripts. The research referred mainly to the assumptions of Vygotsky's sociocultural theory in relation to practical activities, as well as other actors. The research was characterized by being qualitative, using the narrative methodology, describing the revitalization process, interactions, implications and subjectivities, with records of activities in logbook and recorded interviews. The results point to the professional fragility of public education, the lack of collaboration between teachers and the implications of attempts to put into practice the development of a formal space for teaching, as well as difficulties in the organization of a material with an investigative approach for teacher's work aid

Keywords: Science laboratory; practical activities; biology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Compreensão cênica da metodologia da pesquisa narrativa	35
Figura 2 – Laboratório de Ciências do Colégio Nossa Senhora Mãe de Deus, 1928	38

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Tipos de abordagens das atividades práticas	21
Quadro 2 – Aspectos importantes que devem ser abordados nos roteiros práticos	26
Tabela 1 – Ações realizadas para a revitalização do laboratório.....	41
Tabela 2 - Inventário da vidraria presente no laboratório.....	68
Tabela 3 – Lista de materiais do laboratório.....	68
Tabela 4 – Lista de reagentes do laboratório.....	68

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1. ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA	13
1.1 Materiais didáticos, atividades práticas e o laboratório de Ciências	13
1.2 Tendências e abordagens das atividades práticas.....	18
1.3 Roteiros de Atividades Práticas.....	24
1.4 Reflexões da teoria sociocultural nas atividades práticas.....	28
2. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	34
2.1 Características da pesquisa	34
2.2 Espaço da pesquisa	37
3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	41
3.1 Revitalização do Laboratório de Ciências.....	41
3.2 Personagens do projeto	46
3.3 Proposta de Roteiros para Atividades Práticas	50
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
REFERÊNCIAS	62
APÊNDICE A – Laboratório de Ciências.....	66
APÊNDICE B – Inventário de materiais do laboratório	68
APÊNDICE C – Materiais didáticos cedidos para o laboratório de Ciências	69
APÊNDICE D – Organização dos espaços no laboratório.....	72
APÊNDICE E - Materiais Didáticos.....	75
ANEXO 1 - Roteiros de Atividades Práticas	78

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Ser professor é se preocupar legitimamente com o destino do outro, disse uma vez um dos meus professores. Ensinar parecia tão agradável, explicar os conteúdos, fazer as atividades, escrever no quadro, ter a atenção dos alunos, adorava especialmente das aulas de Ciências, minhas preferidas, tendo a lembrança clara de que os professores de Ciências e Biologia, eram os melhores. Desde a minha infância, o desejo de seguir a carreira docente existiu, essa foi uma escolha que nunca tive dúvidas. A preferência por Biologia foi construída a partir de professores inspiradores e um olhar de curiosidade e respeito sobre todas as formas de vida, sendo brincar de escola meu passa tempo predileto e assim, a brincadeira se tornou realidade. A minha trajetória acadêmico-profissional teve início quando escolhi fazer graduação em Ciências Biológicas e fui aprovada no ano de 1999 na Universidade Federal de Uberlândia, realizei o bacharelado e licenciatura, mas durante toda a minha graduação busquei uma formação visando o exercício da licenciatura. Fui aprovada em um concurso público e passei a trabalhar também na rede privada de ensino, lecionando desde o ensino fundamental a turmas de pré-vestibulares.

Sempre considerei imprescindível despertar nos meus alunos o gosto pela Biologia, sendo de fundamental importância estimular a vontade de conhecer e entender os conteúdos da disciplina, tentando fazer com que as atividades não fossem monótonas, apresentando propostas diversas, dando movimento, ilustrando e divertindo a aula. Nesse sentido, buscava alternativas que se adequassem a essa proposta, utilizando dinâmicas, paródias, atividades lúdicas, observação de peças anatômicas, espécies conservadas e demais atividades práticas. Da mesma forma, busquei uma constante formação profissional participando de cursos de extensão e pós-graduações. Partindo desse interesse por temáticas de instrumentalização e considerando que o ensino de Ciências, em especial de Biologia, muitas vezes é caracterizado pelos alunos pela memorização e o uso de um vocabulário complexo e específico, surgiram diversos questionamentos sobre o fazer docente, os métodos empregados e a forma mais adequada de se trabalhar os conteúdos curriculares, como consequência, refletia sobre como criar condições favoráveis ao aprendizado, trabalhando de forma que o interesse do aluno fosse aproveitado e que ele pudesse estabelecer relações entre indivíduos, meio ambiente e sociedade.

Ao longo da minha carreira, verifiquei que uma possibilidade para esses questionamentos seriam o uso de materiais didáticos e atividades práticas, que são recursos que podem colaborar com o processo de ensino e aprendizagem. Possuo diversos materiais didáticos e coleções que uso diariamente para ilustrar os conteúdos e facilitar a compreensão. Por tudo

isso e partindo dessa realidade e experiência pessoal, decidi seguir essa linha de trabalho do meu mestrado, desenvolvendo a pesquisa em uma das escolas que estudei e trabalho há quinze anos, na qual havia um laboratório que desde os meus tempos de ensino médio, não era utilizado. O objetivo foi estudar e desenvolver um trabalho com o laboratório de Ciências, os materiais didáticos e atividades práticas que sempre fizeram parte da minha prática docente.

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências, em especial de Biologia, é muitas vezes caracterizado pelos alunos como memorização de termos complexos, sabemos ainda, que inúmeras críticas têm sido feitas em relação às aulas e avaliações, assim como o seu caráter pedagógico e utilitário. Isto posto, surgem questionamentos sobre a prática docente e a metodologia mais adequada a especificidade dos conteúdos curriculares. Essas reflexões iniciais demonstram a complexidade de ensinar essas disciplinas, assim como criar condições favoráveis ao seu aprendizado. Dentro dessa perspectiva o uso de diferentes abordagens didáticas podem ser adotadas para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, buscando atender as diferenças e particularidades individuais dos discentes, considerando o conteúdo abordado, os objetivos a serem alcançados, a turma, assim como a disponibilidade de tempo e recursos (OLIVEIRA; CORREIA, 2013). Uma modalidade didática relevante é o uso de atividades práticas, como exposto nas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica, tópico referente ao currículo do Ensino Médio.

O desenvolvimento científico e tecnológico acelerado impõe à escola um novo posicionamento de vivência e convivência com os conhecimentos capaz de acompanhar sua produção acelerada. A apropriação de conhecimentos científicos se efetiva por práticas experimentais, com contextualização que relacione os conhecimentos com a vida, em oposição a metodologias pouco ou nada ativas e sem significado para os estudantes. (BRASIL, 2013, p.167).

Além disso, consta também no Guia de Livros Didáticos PNLD/2017 que as coleções didáticas de Ciências da Natureza deveriam contemplar propostas de atividades que estimulem o pensar científico, a observação, experimentação, interpretação, análise, discussões dos resultados, síntese, registros e comunicação. Considera, ainda, o desenvolvimento de atividades experimentais factíveis, com resultados confiáveis, interpretação teórica correta e orientações claras visando garantir a integridade física de estudantes, professores e demais pessoas envolvidas no processo educacional. O professor, dispõe da oportunidade de diversificar suas aulas, associando aulas teóricas expositivas a atividades práticas, que irão auxiliar no processo de aprendizagem de acordo com o conteúdo a ser trabalhado, dentro desse contexto se encaixam os materiais didáticos e as atividades práticas.

Compreendendo que Ciência e Biologia são disciplinas que se fazem entender muito mais quando acompanhadas por modelos concretos, como por exemplo, no estudo da Fisiologia Humana, tendo acesso físico aos principais órgãos de mamíferos semelhantes ao do homem, como coração, pulmão e rins; Citologia, estudo da célula, com microscópios, lupas e lâminas; Zoologia com animais conservados e coleções entomológicas. Desse modo, facilitando o aprendizado de determinados conceitos. Exemplos desses modelos são os materiais didáticos, definidos como instrumentos e produtos, utilizados como material instrucional, elaborados com uma finalidade didática, na qual o aluno pode associar características observadas com os conteúdos curriculares. Os modelos, maquetes e moldes, podem ser utilizados várias vezes em aulas demonstrativas, defendendo a ideia de que a teoria e a prática não são realidades isoladas, mas sim dependentes. Para exemplificar, podemos citar o uso de modelos de DNA, ossos, conchas, maquetes celulares e de micro-organismos, nos quais os alunos podem materializar a teoria como afirma Pentead e Kovaliczn (2008).

Materiais didáticos podem estimular o aprendizado do aluno porque ele é levado pela curiosidade em descobrir o significado do que está sendo observado e consequentemente irá associar as características observadas com a teoria desenvolvida em aula e pode aprender muitos conceitos por si mesmo. (PENTEADO; KOVALICZN, 2008, p.5).

Já as atividades práticas requerem a experiência direta, exigindo a presença dos objetos, espécimes ou fenômenos a serem investigados e se referem a diferentes atividades como experimental e laboratorial, assumindo um sentido amplo com o objetivo de produzir conhecimento. De acordo com Oliveira (2010b) elas podem motivar e despertar a atenção dos alunos, desenvolver a capacidade de trabalhar, a iniciativa pessoal e tomada de decisão, estimular a criatividade, a capacidade de observação, análise de dados e hipóteses, aprender conceitos científicos, corrigir erros conceituais dentre outras funções, independentemente do local onde essas atividades possam ser desenvolvidas, em um ambiente diferenciado ou na sala de aula. Entretanto, instalações adequadas, ambiente funcional e materiais disponíveis, certamente tornam essas atividades mais eficientes e seguras, papel cumprido pelo laboratório de Ciências, que além de buscar o desenvolvimento de habilidades específicas pode quebrar a formalidade da sala de aula, sendo um excelente espaço para a aplicação de atividades práticas.

Quando os alunos saem da sala de aula e podem reunir-se em grupos, a tensão da formalidade escolar é quebrada temporariamente e o Ensino de Ciências ganha um fôlego naqueles instantes, para alívio do professor que utiliza o laboratório regularmente. (TAVARES JÚNIOR, 2002, p.35).

Entretanto, por vezes o laboratório tem uma participação estéril no processo educativo, a escola não tem esse espaço ou ele é abandonado e utilizado para outros fins. Diante das considerações apresentadas, assim como da relevância do espaço laboratorial, dos materiais didáticos e atividades práticas para o aprendizado, esse trabalho teve como objetivo realizar a revitalização de um laboratório de Ciências de uma escola da cidade de Catalão–GO, que há muitos anos estava inutilizado, tentando incorporar o uso de atividades práticas de forma mais consistente no cotidiano escolar e equipando o laboratório com materiais didáticos. A pesquisa se caracteriza como uma pesquisa narrativa, do tipo qualitativa que buscou apresentar reflexões e interações que ocorreram durante o processo de desenvolvimento do trabalho. Além disso, foi elaborado um produto educativo com propostas de aulas práticas que poderão ser utilizadas pelo corpo docente da escola e outros, procurando contribuir para a proposição de diferentes formas de atividades no ensino fundamental e médio.

As considerações apresentadas neste trabalho foram pautadas nos estudos de Vygotsky (2001) que trata da abordagem sociocultural na educação, Oliveira (2010b) que discute as atividades práticas e Maurice Tardif (2010) para organização das propostas de roteiros práticos, assim como outros estudiosos citados ao longo do texto. Pretendeu-se com o presente trabalho trazer elementos que permitam, ainda que parcialmente, reflexões sobre o papel do laboratório, os tipos e abordagens das atividades práticas e suas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas de Ciências e Biologia. Considerando as seguintes problemáticas:

- Qual a relevância do laboratório de Ciências e Biologia?
- Quais são os tipos e abordagens das atividades práticas e suas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem?
- Que características os roteiros de aulas práticas devem conter visando auxiliar o trabalho docente?

Os principais tópicos do texto estão apresentados em capítulos. O primeiro capítulo intitulado: “Atividades Práticas no Ensino de Ciências e Biologia”, apresenta uma descrição baseada na literatura sobre as principais características e funções dos materiais didáticos, tendências e abordagens das atividades práticas e uso do laboratório de Ciências, apresenta ainda as principais características dos roteiros práticos e a teoria sociocultural de Vigostsky nas

atividades práticas. No segundo capítulo: “Caracterização da Pesquisa”, foi descrito a metodologia, espaço e personagens. O terceiro capítulo: “Desenvolvimento da Pesquisa”, foi narrado o desenvolvimento do projeto, suas subjetividades e a trajetória de construção e organização dos roteiros para atividades práticas. Finalmente o quarto capítulo, “Considerações finais”, apresenta reflexões e conclusões realizadas após o desenvolvimento da pesquisa.

CAPÍTULO 1: ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

1.1 Materiais didáticos, atividades práticas e o laboratório de Ciências.

Se fazer compreender pelos alunos faz parte das muitas tarefas dos docentes, para isso é importante que o professor utilize diferentes ferramentas para facilitar essa compreensão. No caso das disciplinas de Ciências e Biologia o uso de materiais didáticos e atividades práticas são opções que podem colaborar com o processo de ensino e aprendizagem, pois o ensino de Ciências pode ser de difícil compreensão e pouco atraente, dependendo da forma como esses conteúdos forem trabalhados. “Ouvir falar sobre um organismo é em geral, muito menos interessante e eficiente do que ver diretamente a realidade, o que justifica a inclusão das excursões, aulas práticas e demonstrações nas programações dos cursos” (KRASILCHIK, 2016, p. 63). Para tanto os materiais didáticos são constituídos por peças e modelos, que podem despertar o interesse e a motivação dos discentes, os mesmos podem ser coletados e fabricados por professores, alunos e familiares. Sendo objetos que possuem funções variadas no contexto escolar, pois ilustram, apoiam, provocam e transformam o ensino de Ciências (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009). Esses materiais são usados para aulas demonstrativas, com baixo investimento financeiro, com o objetivo de aproximar a teoria da prática, possibilitando que o aluno possa concretizar determinados conceitos, facilitar a aprendizagem e aumentar o interesse pelo conteúdo.

A título de exemplificação, determinados temas em Biologia como organismos unicelulares, se tornam mais compreensíveis quando há modelos em que detalhes estruturais podem ser visualizados, como em bactérias e fungos. Outros exemplos são montagem de células, detalhando cada uma de suas organelas; coleções entomológicas, em que pode se observar nos insetos a quantidade de pernas, antenas, asas e tipos de aparelhos bucais, não somente falar sobre eles ou ver imagens em livros e slides. Uma pasta de exsiccatas, amostras de plantas prensadas e secas para fins de estudos botânicos, em que os alunos podem tocar e observar as diferentes texturas e bordas das folhas ou mesmo coleções de sementes, se atentando para cada diferente estrutura de dispersão que elas podem apresentar, aproximam o aluno dos conceitos abordados nas aulas teóricas. A carapaça de uma tartaruga, onde se observa sua coluna vertebral fundida ao seu casco, o chocalho de uma cascavel, os metâmeros do corpo

de uma minhoca, um embrião de bovino, as lombrigas retiradas de um porco, assim como a tênia que alguém expeliu são materiais didáticos que objetivam clarificar o vocabulário biológico, por vezes insultado pelos alunos, como sendo complexo e inacessível. Esses materiais podem ser organizados pelos próprios alunos como forma de atividade, se fazendo útil o professor manter exemplares em seu acervo pessoal ou em um local de fácil acesso como o laboratório, para utilização do mesmo sempre que necessário, pois além de serem elementos de ação científica servem de base para a explicação didática, auxiliando os alunos a lidarem com a abstração de determinados conteúdos biológicos.

Essa temática sobre os materiais didáticos abre espaço para o trabalho com as atividades práticas, que na concepção de Andrade e Massabni (2011) são tarefas educativas que requerem do estudante a experiência direta com o material presente fisicamente, com o fenômeno e/ou com dados brutos do mundo natural ou social. Nesta experiência, a ação do aluno deve ocorrer por meio do contato físico, seja desenvolvendo a tarefa manualmente, ou observando o professor em uma demonstração, desde que, na tarefa, se apresente o objeto materialmente. Dessa forma, as atividades práticas devem dar a possibilidade para o estudante de abstrair informações do objeto ou fenômeno estudado, sejam confirmações de informações anteriores ou novas, tendo o aluno que participar diretamente da obtenção de dados da atividade. Essas atividades são formadas por uma diversidade de possibilidades, que incluem a experimentação, atividades laboratoriais, jogos e pesquisas de campo assim como observado por Marandino, Selles e Ferreira (2009), que sugerem que as atividades práticas têm um caráter polissêmico, porque se refere a diferentes trabalhos com o objetivo de produzir conhecimento. Berezuki, Tiyomi e Silva (2009) também definem trabalho prático, como tendo um conceito amplo e caracterizado como atividades em que os alunos praticam domínio psicomotor, cognitivo e afetivo. Na presente pesquisa em igualdade de ideias com os autores acima citados foi adotada essa designação mais ampla para as atividades práticas.

Em contrapartida, referentes aos possíveis benefícios das atividades práticas, é fundamental reiterar que as possibilidades de aprendizagem dependem dos direcionamentos dado pelo professor, assim como as propostas e desenvolvimento dessas atividades, buscando favorecer modos de pensar, atitudes e relações entre tecnologia, ambiente e sociedade, incentivando o gosto pela área e a satisfação dos alunos, que demonstram interesse em realizá-las sinalizando uma alfabetização científica, que se preocupa com a formação cidadã do alunos para ação e atuação em sociedade e demais desdobramentos.

A alfabetização científica deve desenvolver em uma pessoa qualquer a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca. (SASSEREON; CARVALHO, 2011, p.61).

Berezuki, Tiyomi e Silva (2009) destacam a importância dos professores de Ciências aprenderem a desenvolver e diferenciar os diferentes tipos de trabalhos práticos, com o intuito de serem assim capazes de realizar uma educação científica de qualidade, dando um adequado direcionamento e instrução para os alunos, pois cada uma das metodologias apresenta uma didática particular. Entender as diferenças entre os trabalhos experimentais e laboratoriais por exemplo, auxiliam os professores e também os alunos a desenvolverem uma postura crítica e investigativa, sendo importante refletir sobre os termos usados e entender como eles se relacionam, pois os mesmos variam de acordo com o local onde ocorrem e a interpretação dada por diferentes disciplinas como Biologia, Química, Física ou Geologia, visto que o entendimento dos conceitos não é consensual.

A título de clarificação desses diferentes termos adotados para as atividades práticas Dourado (2001), apresenta um trabalho em que sintetiza aspectos relacionados ao trabalho prático (TP), trabalho laboratorial (TL), trabalho experimental (TE) e trabalho de campo (TC), sendo esse último devido as perspectivas da presente pesquisa, não fazer parte dos nossos estudos, dessa forma não será abordado em detalhes. A autora considera o TP amplo e inclui diferentes atividades, com a adoção de metodologias diversificadas, sendo realizado pelos alunos, implicando procedimentos científicos, materiais específicos e frequência em espaços diferentes (sala de aula e laboratório), considerando também pesquisas de informação, desenhos, resolução de problemas e simulações informáticas, englobando ainda o TL e TE. O TL requer a utilização de materiais de laboratório mais ou menos convencionais, vidrarias, aparelhos e reagentes, podendo essas atividades serem realizadas em qualquer ambiente, desde que haja segurança para a sua realização. O TE é mais elaborado, inclui atividades que envolvem controle, manipulação de variáveis, simulações ambientais, testes, fatores limitantes, isolamento de substâncias e análise de parâmetros. Devido as suas exigências metodológicas tanto o TL como o TE devem ser a priori realizados no laboratório.

O laboratório escolar ou de Ciências é um espaço destinado para a realização de atividades específicas que objetivam um detalhamento de conceitos visando a aprendizagem, interação e o conhecimento, espaço no qual os estudantes têm a oportunidade de manusear equipamentos, presenciar fenômenos e organismos, testar experimentos e exercitar o raciocínio.

A rigor, é possível dar um bom curso prático, mesmo não dispondo de recursos especiais, quando se tem a mão espécimes de animais e plantas. No entanto, o ensino poderá ser tanto mais eficiente quanto melhores forem as instalações e o material disponível, sendo um direito e um dever dos docentes pleitear e lutar pela conquista de instrumentos que lhes permitam trabalhar melhor. (KRASILCHIK, 2016, p.124).

Faz útil recordar em relação ao histórico de implantação e desenvolvimento dos laboratórios nas escolas brasileiras, que esse trabalho com esse espaço específico teve início com a vivência do Método Científico, com uma proposta de inovar o ensino na década de 60 e objetivava o desenvolvimento lógico e racional dos alunos.

A partir dessa época, um grande esforço foi feito para efetivação dessa proposta que, no entanto, esbarrou em aspectos como a capacitação de professores e a viabilização dos materiais em larga escala. Foi a primeira de muitas avarias no processo de consolidação do laboratório de Ciências na escola. (TAVARES JÚNIOR, 2002, p.32).

O aprender fazendo, a valorização da Ciência, o método da redescoberta fazem parte do processo histórico do laboratório escolar, assim como o desenvolvimento de roteiros instrucionais para essas aulas laboratoriais, interessante pontuar que houve uma fragilidade na implantação e permanência do laboratório, percebe-se esse fato devido a ociosidade de laboratórios ou a inexistência do mesmo no ambiente escolar atual. Tavares Júnior (2002) aponta alguns dos motivos que levaram o laboratório a ir aos poucos desaparecendo do cenário escolar como a falta de manutenção, ausência de auxiliares, currículo extenso, ensino voltado para o vestibular, assim como adequação de roteiros que objetivavam dar suporte ao trabalho do professor, com propostas que não se encaixam em aulas de 50 minutos, atividades que não atingiam o resultado esperado, ausência de reflexão e investigação nas práticas.

Soma-se a essas implicações que não há regras sobre a estruturação de laboratórios de Ciências ou normas estaduais apresentando uma maneira eficiente de construir e planeja-lo dentro de padrões de segurança. Conforme proposto por Krasilchik (2016), há determinadas premissas em relação a como deve ser esse ambiente do laboratório para a realização de atividades práticas. Por questões de segurança, as dependências devem situar-se no andar térreo com saídas para o exterior; apresentar área para preparação do material a ser usado nas aulas, local de armazenamento como: aquários, terrários, vasos de plantas e outros. As paredes devem ser laváveis, o assoalho não pode manchar em contato com substâncias químicas e não deve ser liso e escorregadio. Deve ainda dispor de prateleiras, material e experiências em execução, mesa para professor, quadro-negro, quadro para avisos, pias, tanque, vidrarias, geladeira e capela. Moreira e Diniz (2003) acrescentam que o laboratório deve idealmente ser bem iluminado, ventilado, possuir equipamentos de proteção e segurança individual e coletiva.

Berezuki e Inada (2010), após um trabalho sobre a avaliação dos laboratórios de Ciências e Biologia, puderam constatar que as escolas que o possuem, o mesmo é utilizado para várias atividades, como palestras, encontro dos professores, reuniões, aulas de Educação Física, realização de bazares ou como depósito, sendo baixo o índice de frequência de uso dos laboratórios por disciplinas científicas. Alguns professores realizam atividades práticas na sala de aula ao invés de utilizar o laboratório. Também não há concursos públicos específicos para cargos que selecionem pessoal qualificado para trabalhar no laboratório, o que ocasiona deficiências no campo físico e intelectual. Outro fator existente é a ausência de recursos fornecidos pelo Estado, específicos para a manutenção de reagentes, reposição de materiais e vistorias. Cabendo então ao professor se disponibilizar a realizar sozinho todas as etapas de aplicação de uma aula no laboratório, desde a compra de material a organização e realização da atividade.

[...] não existem atividades já preparadas para o uso do professor; falta de recursos para aquisição de componentes e materiais de reposição; falta de tempo do professor para planejar a realização de atividades como parte do seu programa de ensino; laboratório fechado e sem manutenção. (BORGES, 2002, p. 11).

Ademais, é preciso considerar que o professor pode se sentir inseguro por falta de um local adequado e materiais, desmotivando a realização de atividades práticas, visto que essas aulas requerem tempo, materiais, execução e análise de resultados. Pode ainda haver um despreparo do professor relacionado à sua formação pedagógica ou a conteúdos específicos. Tal deficiência poderia ser trabalhada com o incentivo da participação dos professores em cursos de formação continuada, que trouxessem reflexões sobre a articulação entre teoria e prática. Sendo importante avaliar e refletir sobre a formação inicial oferecida pelos institutos de formação superior, sobre a natureza da ciência e o papel da experimentação na educação básica no desenvolvimento das capacidades dos seus alunos (THOMAZ, 2000).

No Ensino Médio em especial, os estudantes demonstram preocupação para ingresso no ensino superior, para tanto memorizam fatos, informações e não transformam esses dados em conhecimento consolidado (ALMEIDA, 2001). Nesse sentido, caberá ao professor investigar como e em que situações o aluno aprende, deixando de limitar-se a apresentação dos conteúdos curriculares baseados nos livros textos. A passividade que os alunos apresentam nas aulas somente expositivas, podem representar uma desvantagem, como uma retenção pequena de informações, desinteresse e decréscimo na atenção dos ouvintes. Há evidências de que é preciso ser criativo na sala de aula, conquistar a atenção e afeição do aluno, permitindo o diálogo e

trabalhando os saberes escolares a partir de múltiplas possibilidades de interesses sobre os conteúdos trabalhados, despertando no jovem o gosto pela investigação e pelo aperfeiçoamento do seu conhecimento (PENTEADO; KOVALICZN, 2008).

Apesar dos muitos contratempos que o professor pode encontrar para trabalhar atividades práticas, entendemos a sua relevância para o processo de ensino e aprendizagem, assim como o papel do docente na busca por materiais didáticos específicos, roteiros e um local adequado para a realização das mesmas. Acreditando que as possibilidades e funções do laboratório são diversas, sendo interessante insistir em habilitar um espaço como o laboratório, pois o mesmo pode propiciar situações de investigação e construção de conhecimentos diferentes das criadas em aulas somente expositivas. Dentro dessa perspectiva, os materiais didáticos e as atividades práticas podem favorecer a compreensão de conhecimentos científicos, estimulando a sua participação e envolvimento, para construção de um ambiente propício para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa (GONÇALVES; MARQUES, 2006). A expectativa do trabalho aqui desenvolvido não é solucionar o ensino de Ciências e Biologia, mas apresentar o laboratório, o desenvolvimento de materiais didáticos e o trabalho com atividades práticas como parceiros que podem vir a desenvolver habilidades e competências, trazer encantamento pelo desconhecido e ser uma alternativa didática viável.

1.2 Tendências e abordagens das atividades práticas

A análise do papel das atividades práticas revelam uma ampla variedade de possibilidades, com versões que privilegiam a reflexão e revisão de ideias, podendo permitir um aprendizado crítico e reflexivo. Oliveira (2010b) pontua quais as contribuições das atividades práticas no ensino de Ciências:

- 1.Motivar e despertar a atenção dos alunos;
- 2.Desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo;
- 3.Desenvolver a iniciativa pessoal e tomada de decisão;
- 4.Estimular a criatividade;
- 5.Aprimorar a capacidade de observação e registro de informações;
- 6.Aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos;
7. Aprender conceitos científicos;
- 8.Detectar e corrigir erros conceituais dos alunos;
- 9.Compreender a natureza da ciência e o papel do cientista em uma investigação;
- 10.Compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade;

11. Aprimorar habilidades manipulativas. (OLIVEIRA, 2010b, p.141 a 146)

As atividades práticas segundo Araújo e Abib (2003) em relação ao seu grau de direcionamento podem apresentar um caráter de **(i) demonstração**, **(ii) verificação** ou **(iii) investigação**. As atividades de demonstração são realizadas pelo professor, as quais, o aluno assiste sem poder intervir diretamente. Elas têm como característica marcante a possibilidade de ilustrar aspectos dos conceitos e fenômenos abordados, tornando-os de alguma forma mais perceptíveis, possibilitando aos estudantes a elaboração de representações mais concretas e menos abstratas.

Em certas circunstâncias, o uso de demonstrações práticas tem algumas vantagens. Se o material não é suficiente para o trabalho individual ou em grupo, por exemplo, a demonstração prática é um bom recurso didático, pois requer apenas o material do demonstrador. (CAMPOS; NIGRO 1999 p. 141).

Essa modalidade de prática pode ser desenvolvida como uma demonstração fechada ou aberta: enquanto a fechada se caracteriza pela ilustração do fato e às vezes impossibilita variações por parte dos estudantes, a aberta, abre possibilidade de levantamento de hipóteses e reflexão crítica, de modo que a demonstração explora mais profundamente o tema estudado. Nesse tipo de atividade o professor tem papel central de liderança, pois monta o experimento, questiona os alunos, executa os procedimentos, destaca o que deve ser observado e fornece explicações (OLIVEIRA, 2010b). “Tais atividades demandam tempo de realização e podem ser facilmente integradas a uma aula com ênfase expositiva, sendo utilizadas como um fechamento da aula ou como seu ponto de partida, procurando despertar o interesse do aluno para o tema a ser abordado” (ARAÚJO; ABIB, 2003, p. 182).

São descritas ainda demonstrações investigativas, que envolvem análise acerca dos fenômenos demonstrados, elas partem da apresentação de um problema ou de um fenômeno a ser estudado e levam a investigação, com isso o aluno exercita suas habilidades de argumentação e elaboração de conceitos. “O papel do professor é o de construir com os alunos essa passagem do saber cotidiano para o saber científico, por meio da investigação e do próprio questionamento acerca do fenômeno” (AZEVEDO, 2004, p.26). É interessante que as atividades de demonstrações devem levar o aluno a refletir e discutir, para que a atividade não seja simplesmente uma forma de ilustrar a teoria.

As atividades de verificação buscam conferir a validade de alguma lei, teoria e também os seus limites, assim pode facilitar as interpretações dos parâmetros. Os resultados são

previsíveis e as explicações para os fenômenos geralmente conhecidos. Estas atividades podem desenvolver as habilidades de realizar reflexões e generalizações, assim como o trabalho com dados estatísticos, oportunizando visualizar fenômenos que obedecem à lógica da teoria. Oliveira (2010b) aponta que os experimentos de verificação requerem na maioria das vezes pouco tempo de preparação e execução, além de maior probabilidade de acerto.

Por fim, dentro desta classificação, as atividades de investigação, se caracterizam como práticas que exigem uma postura ativa do estudante durante a execução. Implicam no uso da experimentação baseada em um modelo estruturado em etapas, desenvolvendo-se a capacidade de elaboração de hipóteses, observação e explicações que proporcionam a reflexão. Essas atividades podem exigir um esforço maior por parte do aluno para que ele se inteire dos conceitos, etapas de execução e as conclusões requerem mais tempo (CAMPOS; NIGRO, 1999). Nessas atividades, o professor atua como mediador ou facilitador do processo, proporcionando uma maior participação dos alunos em todas as etapas da investigação.

Através do conjunto de propostas de atividades com natureza de investigação percebe-se que é possível alcançar uma vasta gama de diferentes objetivos educacionais, uma vez que estas atividades apresentam uma maior flexibilidade metodológica, quando contrastada com as atividades de demonstração e de verificação, embora seja possível, também para estas duas modalidades, o emprego de ações que enriqueçam a sua aplicação prática. Porém, no caso destas atividades o próprio caráter de investigação das mesmas pode ser considerado como um elemento facilitador para uma abordagem que seja centrada nos aspectos cognitivos do processo de ensino-aprendizagem, intrínsecos de uma metodologia que busca uma transformação mais profunda nos estudantes, seja ela vinculada aos aspectos conceituais, relacionados aos conteúdos de Ciências, ou mesmo comportamentais, como a capacidade de reflexão, abstração, generalização, síntese e de senso crítico. (ARAÚJO; ABIB, 2010 p.186).

Oliveira (2010b) sintetizou em uma tabela (Quadro 1) as principais características destas três modalidades de atividades: demonstração, verificação e investigação, explicitando ainda o papel do professor, do aluno, os tipos de roteiros, a posição ocupada na aula, vantagens e desvantagens de cada modalidade. Importante o docente se atentar para essas características apontadas para que fique claro o objetivo e direcionamento que deve ser dado a cada uma das atividades.

Quadro 1 – Tipos de abordagens das atividades práticas

	Tipos de abordagem das atividades experimentais		
	DEMONSTRAÇÃO	VERIFICAÇÃO	INVESTIGAÇÃO
Papel do professor	Executar o experimento; fornecer as explicações para os fenômenos	Fiscalizar, diagnosticar e corrigir a atividade dos alunos	Orientar as atividades; incentivar e questionar as decisões dos alunos
Papel do aluno	Observar o experimento; em alguns casos, sugerir explicações	Executar o experimento; explicar os fenômenos observados	Pesquisar, planejar e executar a atividade; discutir explicações
Roteiro de atividade	Fechado, estruturado e de posse exclusiva do professor	Fechado e estruturado	Ausente ou, quando presente, aberto ou não estruturado
Posição ocupada na aula	Central, para ilustração; ou após a abordagem expositiva	Após a abordagem do conteúdo em aula expositiva	A atividade pode ser á própria aula ou pode ocorrer previamente à abordagem do conteúdo
Vantagens	Demandam pouco tempo; podem ser integrada à aula expositiva; úteis quando não há recursos materiais ou espaço físico suficiente para todos os alunos realizarem a prática	Os alunos têm mais facilidade na elaboração de explicações para os fenômenos; é possível verificar através das explicações dos alunos se os conceitos abordados foram bem compreendidos	Os alunos ocupam uma posição mais ativa; há espaço para criatividade e abordagem de temas socialmente relevantes; o “erro” é mais aceito e contribui para o aprendizado
Desvantagens	A simples observação do experimento pode ser um fator de desmotivação; é mais difícil para manter a atenção dos alunos; não há garantia de que todos estarão envolvidos	Pouca contribuição do ponto de vista da aprendizagem de conceitos; o fato dos resultados serem relativamente previsíveis não estimula a curiosidade dos alunos	Requer maior tempo para sua realização. Exige um pouco de experiência dos alunos na prática de atividades experimentais

Fonte: OLIVEIRA (2010b, p.151).

As atividades práticas sejam de demonstração, verificação ou investigação colaboram com o processo de ensino aprendizagem, em contrapartida, a sua utilização não é muito adotada pela maioria dos professores da Educação Básica, pois há muitas dúvidas sobre qual a abordagem metodológica mais adequada e como deve ser o processo de avaliação e mesmo sendo atribuída a essas práticas tanta relevância, os professores apresentam uma postura contraditória de inércia em adotar essas metodologias. Os motivos argumentados para a falta de ação a promoção de atividades práticas são os mesmos: falta de local adequado e número

insuficiente de aulas. As queixas dos professores se associam a falta de condições dos laboratórios, falta de tempo para elaborar as aulas, em função da elevada carga horária que a grande maioria ministra em diferentes escolas.

Nas escolas públicas, as atividades experimentais são realizadas no turno da disciplina, haja vista a dificuldade dos alunos em deslocarem-se para a escola em outro período. Apesar de alguns laboratórios estarem em boas condições, pode-se constatar que os mesmos não são utilizados com frequência, fato associado a muitas vezes pela dificuldade em preparar estas aulas para salas numerosas e sem a ajuda de um técnico de laboratório. (BEREZUKI; INADA, 2010, p.210).

Somando as essas implicações Almeida (2001) adverte sobre a necessidade de ocorrer um envolvimento efetivo dos alunos em todas as fases de desenvolvimento da atividade e, portanto, não restringir sua ação a uma mera execução de instruções fornecidas pelo professor. Pressupõe que se criem oportunidades para que os alunos possam mobilizar os seus interesses, saberes, experiências anteriores e suas estratégias de aprendizagem, considerando que o processo de construção pessoal do conhecimento é modelado e determinado por fatores cognitivos e não cognitivos, que podem funcionar como ativadores ou inibidores do desenvolvimento. A experimentação merece reflexão, pois de forma tão prejudicial como não dar aulas práticas é fazê-lo de forma desorganizada, sem orientação, ficando com uma visão deformada do significado da experimentação no trabalho científico.

Podemos constatar entre os professores, pesquisadores e estudantes que atividades práticas que envolvem apenas problemas nos quais o objetivo é chegar na “resposta certa” são pouco efetivos nas mudanças das concepções prévias. Caminhando nessa direção Borges (2002) procura aprofundar sobre os objetivos das práticas de laboratório e questiona os seguintes tópicos: verificar/comprovar leis; ensinar o método científico; facilitar a aprendizagem e ensinar habilidades práticas. Ele afirma que o estudante.

Quando ... não obtém a resposta esperada, fica desconcertado com seu erro, mas, se percebe que o ‘erro’ pode afetar suas notas, ele intencionalmente ‘corrige’ suas observações e dados para obter a ‘resposta correta’, e as atividades experimentais passam a ter o caráter de um jogo viciado. Infelizmente este é daquele tipo de jogo que se aprende a jogar muito rapidamente. Muitas vezes, os próprios professores são vítimas desse raciocínio, e sentem-se inseguros quando as atividades que propõem não funcionam como esperavam, passando a evitá-las no futuro porque ‘não dão certo’. As causas do erro não são investigadas e uma situação potencialmente valiosa de aprendizagem se perde, muitas vezes, por falta de tempo. (BORGES, 2002, p.17).

Para que as atividades práticas facilitem a aprendizagem é recomendado que haja um planejamento cuidadoso, considerando as ideias prévias dos alunos, tendo a flexibilidade de

várias respostas para a mesma experiência. O trabalho no laboratório pode ser organizado de diversas maneiras, entretanto Borges (2002) defende que as atividades de laboratório como investigações ou problemas práticos mais abertos, onde os alunos devem resolver sem a direção imposta por um roteiro fortemente estruturado, colaboram mais significativamente com a aprendizagem. Já Giordam (1999) destaca a importância do “erro” nas atividades práticas e Galiazzi e Gonçalves (2004) concordam também, ao argumentar que, além de favorecer a contestação da veracidade do modelo representativo da realidade, também proporciona o diálogo em sala de aula.

Uma experiência imune a falhas mimetiza a adesão do pensamento do sujeito sensibilizado ao que supõe ser a causa explicativa do fenômeno, em lugar de promover uma reflexão racionalizada. O erro em um experimento planta o inesperado em vista de uma trama explicativa fortemente arraigada no bem-estar assentado na previsibilidade, abrindo oportunidades para o desequilíbrio afetivo frente ao novo. Rompe-se com a linearidade da sucessão “fenômeno corretamente observado/medido- interpretação inequívoca”, verdadeiro obstrutor do pensamento reflexivo e incentivador das explicações imediatas. (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, p. 46).

Outro ponto levantado pelos mesmos autores é sobre o caráter motivador das atividades experimentais. Sob essa perspectiva, eles apontam que a motivação é importante, desde que possibilite despertar o interesse e envolvimento dos alunos para, em seguida, direcionar o foco no aprendizado dos conteúdos. O componente estético deve ser incorporado às atividades práticas, o mágico, o show, entretanto precisa ser igualmente problematizado. Borges (2002) considera que ensinar o método científico seguindo o método indutivo, o coloca como infalível e único, como se a experimentação fornecesse dados puros e verdadeiros. “Apoiando na ideia de que qualquer observador não tendencioso registrará as mesmas observações sobre aquela parte da realidade para a qual ele volta sua atenção” (BORGES, 2002, p. 18). Fato que pode desqualificar o trabalho de um cientista que levou anos desenvolvendo um trabalho acompanhado de reflexão e planejamento. Faz-se necessário que o professor deixe bem claro que há diferenças entre experimentos que ocorrem no laboratório escolar e nas pesquisas empíricas realizadas por cientistas.

Bassoli (2014) apresenta um trabalho sobre tendências e distorções das atividades práticas no qual pontua elementos importantes que devem ser observados referentes ao uso dessas metodologias. A autora menciona três pontos que devem ser analisados. O primeiro de que os estudantes aprendem fazendo, segundo, que a realização de atividades práticas garante a motivação dos alunos, assim como pontuado anteriormente e por fim, que é indispensável um laboratório de ciências para a realização dessas atividades. A crença de que o aluno aprende

fazendo se baseia na ideia de que o trabalho experimental ensina o aluno sobre o que é ciência e as deficiências da educação científica são atribuídas à ausência dessas atividades, no entanto de acordo com a autora o trabalho realizado na escola é confuso e não produtivo, não se tratando de uma solução para os problemas sobre aprendizagem. Outro ponto é que entre os objetivos da experimentação está a motivação do aluno, no entanto essa motivação pode ser inerente à observação do aluno sobre o objeto de estudo, não refletindo necessariamente em seu aprendizado. A autora acrescenta que os laboratórios não são os únicos locais propícios para a realização de atividades experimentais, o seu uso não é imprescindível, à medida que essas mesmas atividades podem ser realizadas em locais improvisados com materiais de baixo custo ou com ações colaborativas em espaços formais ou não formais. Entendemos que as atividades experimentais precisam enriquecer as teorias pessoais sobre a natureza da ciência, tentando superar visões simplistas de que pela observação e experimentação se chega à teoria, de que essas práticas são motivadoras e tem a capacidade de captar novos cientistas (GALIAZZI, 2004).

Nesse sentido é importante se discutir as atividades práticas em contextos reais, onde se conflitam as deficiências formativas dos professores e alunos, infraestrutura escolar e todos os outros entraves relacionados a essa temática, pois essa é a realidade da escola pública, do professor e do aluno e não podem ser ignoradas. Os laboratórios ociosos, a falta de formação e experiência dos professores em relação às atividades práticas, o tempo escasso, a exigência curricular referente aos conteúdos, a formação exclusiva para o ingresso no ensino superior são a realidade da escola pública que devem servir de embasamento para ideias e soluções para a educação. Todas as dificuldades apontadas para o trabalho com atividades práticas e uso do laboratório são essenciais para que correções e ajustes possam ser feitos com o objetivo de minimizar as consequências de um trabalho não produtivo, buscando refletir sobre alternativas possíveis e cabíveis.

1.3.Roteiros de Atividades Práticas

Os roteiros para atividades práticas comumente são definidos como guias e são encontrados em diversas fontes como manuais de laboratório, revistas, sites e livros didáticos com metodologias diferenciadas, podendo ou não dar mais autonomia e flexibilidade para a

ação do aluno. Andrade (2015) descreve que existem roteiros práticos mais controladores e fechados e roteiros mais autônomos e abertos.

Roteiros fechados possuem etapas pré-determinadas que apontam as ações e tarefas que precisam ser fielmente realizadas e seguidas para se obter o resultado esperado, comandando, advertindo, proibindo e permitindo os tipos de ações que devem ser realizadas. Sua finalidade é comprovar teorias, valorizar uma observação ou técnica manipulativa, esses são os roteiros de trabalhos práticos comumente chamados de tradicionais. O papel do aluno nesse tipo de roteiro recai sobre o registro dos resultados e resolução de questões finais, o trabalho tem a finalidade de confirmação. Os roteiros fechados são impositivos e muito criticados pelos pesquisadores, pois proporcionam pouca aprendizagem acerca do conteúdo trabalhado limitando a iniciativa do aluno. Dessa forma, é importante que os roteiros possuam questões problematizadoras que propiciem o engajamento intelectual dos alunos com os objetos e fenômenos apresentados, favorecendo, assim, a interatividade social. (BASSOLI, 2014). Essa interatividade, refere-se ao papel socializador das atividades práticas quando se trata de trabalhos em grupo.

A função socializadora do trabalho em equipe pode auxiliar na melhoria das habilidades sociais, como por exemplo, a concordância sobre um assunto entre diferentes sujeitos sustentada no diálogo e na comunicação. Dessa forma, os alunos aprendem a conciliar suas intenções e necessidades com as dos demais integrantes e com aquelas do próprio grupo. Outra possível função do trabalho em grupo é favorecer a interação entre os pares em sala de aula, o que para a abordagem sociocultural significa apostar na aprendizagem dos alunos, pois esta, embora não se reduza à dimensão social, está intrinsecamente alicerçada na interação entre os sujeitos. (GONÇALVES; MARQUES, 2006, p.228).

Em contrapartida, os roteiros abertos trazem elaboração de etapas mais livres e podem ter ao final um resultado inesperado, neles o aluno precisa elaborar as etapas e ações do trabalho prático, sendo o papel do professor orientar os estudantes. É importante salientar que para se trabalhar com um roteiro aberto é necessário um forte embasamento teórico.

O diferencial desses roteiros práticos é que caberá aos alunos decidir os procedimentos que irão adotar e terão a autonomia de fazer as suas próprias análises e conclusões, criando as suas próprias questões para discutir e respondendo o problema, questão inicial e, se for o caso de hipóteses, entrelaçando com o conhecimento teórico e até reelaborando o conhecimento científico. Mas, para isso ocorrer é necessário que os conhecimentos sejam estudados com afinco pelos alunos para que não se restrinjam em explicar apenas um fato concreto e superficial do trabalho prático. (ANDRADE, 2015, p.47).

Autores (BORGES, 2002; BASSOLI, 2014; ANDRADE, 2015) evidenciam pontos importantes que devem estar presentes nos roteiros de atividades práticas, que são apresentados aqui no quadro 2 abaixo, como uma coletânea dos seus principais aspectos.

Quadro 2 - Aspectos importantes que devem ser abordados nos roteiros práticos

Aspectos importantes para os Roteiros Práticos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Planejamento cuidadoso e prévio do professor 2. Engajamento, respeito e busca por cooperação 3. Vocabulário simples de leitura e entendimento rápido 4. Consideração das ideias prévias do aluno 5. Contextualização do conteúdo 6. Favorecimento da aprendizagem de conteúdos conceituais 7. Trabalho com habilidades sociais, comunicação e interação entre os pares 8. Ensinar o método científico deixando claro que um cientista tem um trabalho mais árduo com reflexão e planejamento 9. Buscar resultados que surpreendam e ocasionem reflexões 10. Valorizar problemas práticos mais abertos 11. Apontar para relações culturais, sociais, econômicas e políticas 12. Flexibilização de respostas 13. Valorização do erro, discutindo falhas e limitações 14. Realização de atividades pré e pós-laboratório discutindo previsões 15. Fazer registros

Fonte: A autora (2017)

Em relação às atividades práticas e somando aos aspectos abordados pelo quadro acima, é válido destacar como apresenta Marandino, Selles e Ferreira (2009) que a escola é um ambiente de formação de conhecimentos escolares, distintos dos conhecimentos acadêmicos, as práticas desenvolvidas na escola não tem o objetivo de produzir pesquisa e ciência, exigindo um rigor metodológico, mas apresentar esse universo para os alunos. Vinculada a essa concepção é possível discutir com os alunos aspectos relacionados à natureza da ciência, evitando que eles tenham algumas visões distorcidas da construção do conhecimento científico, sendo interessante que o professor exponha que as observações científicas não são puras ou

desprovidas de ideias teóricas, não há uma neutralidade total do pesquisador, pois não existe um único caminho para a resolução de determinado problema.

Em relação as atividades práticas, estratégias são sugeridas por Oliveira (2010b), que podem ser abordadas nos roteiros. Nas atividades de demonstração por exemplo, explicar o que se pretende fazer na aula, solicitando as explanações prévias dos eventos; chamar a atenção para a observação durante o experimento de todas as etapas realizadas; fazer registros; evidenciar o modelo científico para explicar os fenômenos e utilizar questionários como tarefa extraclasse, para que os alunos retomem as temáticas discutidas nas atividades. Nas práticas de verificação há necessidade de uma abordagem prévia do conteúdo, sendo então atividades adequadas para serem realizadas após aulas expositivas. Oliveira (2010b) propõe ainda meios para contribuir para tornar sua aplicação pedagogicamente mais eficiente como: solicitar relatos e explicações dos alunos sobre os fenômenos; sugerir variações dentro do experimento; comparar dados obtidos pelos grupos, verificar e discutir divergências.

Já as atividades investigativas possuem etapas estruturadas e o seu roteiro possui um caráter mais aberto, pois exigem uma compreensão maior dos conteúdos e mais tempo de estudo, pois as etapas devem ser desenvolvidas pelos alunos, o papel do professor nessa modalidade é buscar explicações causais, negociar estratégias e incentivar a criatividade.

Ressalte-se também que nessa modalidade de atividade experimental não há uma dependência direta dos conteúdos abordados previamente em aula expositiva, como se observou nas modalidades anteriores. Ao contrário: os conteúdos podem ser discutidos no próprio contexto da atividade, sempre em resposta aos questionamentos dos alunos e sua busca por explicações para os fenômenos. Em geral as etapas de execução do experimento são realizadas previamente a qualquer abordagem dos conteúdos correlacionados à atividade, de tal forma que os resultados não sejam totalmente previsíveis, nem as respostas fornecidas de imediato pelo professor. Somente dessa forma os alunos serão de fato instigados a refletir, questionar, argumentar sobre os fenômenos e conteúdos científicos. (OLIVEIRA, 2010b, p.150).

No presente trabalho, a importância da organização e desenvolvimento dos roteiros práticos é dar suporte para as atividades que poderão ser realizadas no laboratório. Com os roteiros de atividades práticas espera-se auxiliar o trabalho do professor no aprendizado de conceitos ligados ao currículo e que permitam o raciocínio e as conclusões anteriormente dadas pelo professor.

1.4 Reflexões da teoria sociocultural nas atividades práticas

Na busca por teóricos que justificassem a preocupação com atividades práticas e o uso do laboratório, nos referenciamos nos pressupostos teóricos de Lev Semenovitch Vygotsky, que apresenta estudos e reflexões sobre o desenvolvimento intelectual em crianças, numa perspectiva interacionista, utilizando a abordagem da teoria sociocultural que vem sendo muito usada como aporte teórico nos trabalhos relacionados ao Ensino de Ciências. Dentro da abordagem vygotskiana, foi destacado as principais implicações e contribuições relacionadas as funções psicológicas, os níveis de desenvolvimento; linguagem; imitação, motivação, habilidades manipulativas e a importância das interações sociais.

O desenvolvimento do indivíduo segundo a teoria sociocultural é o resultado de um processo sócio-histórico que possibilita o despertar desse desenvolvimento, que não ocorreria sem o contato com o ambiente cultural. Uma das principais premissas de Vygotsky (2001) considera o homem como um ser psicossocial, para tanto, a interação social é fundamental para o desenvolvimento cognitivo, somando o biológico e o cultural. O indivíduo participa de um processo histórico e todo o conhecimento advém da cultura ou de alguma necessidade, pois ele não nasce da pura observação e sim da fabricação dos objetos do conhecimento. Esses objetos são nomeados por signos, que como uma construção do homem e uma representação da realidade tem a finalidade de proporcionar a comunicação entre os sujeitos (GEHLEN; DELIZOICOV, 2016). Os sujeitos se apropriam de diferentes atividades e signos e as internalizam para posteriormente os transformarem em modos de ação.

Diante desses argumentos, as atividades práticas e os objetos ou signos associados a elas, contribuiriam para a produção de conhecimento. Associando essa premissa, de que os signos podem proporcionar conhecimentos surge o questionamento em relação ao ensino de Ciência e Biologia e como facilitar o aprendizado dessas disciplinas. Uma resposta possível, seria possibilitar ao aluno o contato com o universo dessa disciplina, os objetos que dão significado a mesma, ou seja, interação com as diferentes formas de vida que a Biologia estuda e entre os participantes do processo, professor e aluno, possibilitando entrar em contato com o método científico que é a base dos estudos e direcionamentos dentro da Ciência.

Se a escola é a instância socializadora do conhecimento historicamente acumulado e se a finalidade da ação docente se concretiza na tarefa de ensinar e ensinar bem, é preciso que o professor selecione tanto os elementos culturais que precisam ser assimilados pelos alunos, quanto as formas mais adequadas para atingir este objetivo. (MEIRA, 1998 p. 61).

Com base nessa percepção, podemos inferir a importância da tentativa de sair da abstração do pensamento para tornar mais concreto alguns conceitos da área das Ciências e Biologia por meio das atividades práticas e materiais didáticos, que ilustram e explicam determinados conceitos. Oliveira (2010a), aponta nos trabalhos de Vygotsky a relação do desenvolvimento individual, mediado pelos objetos e signos e à importância das funções psicológicas, que tem origem e se desenvolvem em um contexto social regulado pela interação entre as pessoas. Assim que o indivíduo se desenvolve, ele regula suas ações psicológicas, que são internas, sendo essa regulação uma constante construção e reconstrução a partir de uma operação externa, ou seja, os processos interpessoais passam a ser processos intrapessoais, existindo uma apropriação cultural à medida que há interação social. Dentro desse contexto, os apontamentos de Vygotsky coincidem com a ideia de que quando os indivíduos se apropriam das diferentes atividades práticas e objetos compartilhados socialmente e as internalizam, elas podem se tornar modos de ação própria, as atividades práticas o uso do laboratório geram essa possibilidade.

Para reelaborar e internalizar o objeto do conhecimento, que era antes externo e social, as funções psicológicas se constituem a partir das relações sociais interiorizadas. Após a internalização, o indivíduo deve ter a capacidade de realizar determinadas tarefas, demonstrando um avanço no seu desenvolvimento. No caso dos estudantes os termos e conceitos anteriormente desconhecidos, passam a fazer parte do seu cotidiano, fazendo com que o aluno internalize mais, aumentando seu conhecimento, neste caso específico sobre os signos e vocabulário biológico. Já em relação ao desenvolvimento do aluno Vygotsky aborda três níveis: o real, potencial e proximal. O nível de desenvolvimento real, é a capacidade de realizar tarefas independentes e com autonomia, referindo-se as etapas já alcançadas e conquistadas pelo indivíduo, são processos de desenvolvimento já completos e consolidados. Já a capacidade de desempenhar tarefas com ajuda de adultos ou instrutores mais capacitados, trata-se do nível de desenvolvimento potencial, quando há necessidade de instruções, demonstrações e assistência para realizar uma tarefa. Partindo dessa premissa podemos recordar que o trabalho com atividades práticas demonstra esse amadurecimento, inicialmente o professor realiza a atividade demonstrativa, na qual ele interfere mais diretamente, executando e fornecendo explicações sobre o experimento; nas atividades de verificação cabe ao aluno

executar e explicar os fenômenos, o professor fiscaliza e por fim, as atividades de investigação, na qual o aluno deve pesquisar, planejar e executar as atividades, o papel do professor é secundário.

O nível de desenvolvimento proximal seria o caminho que o indivíduo vai percorrer para desenvolver funções que estão em processo de amadurecimento e que se tornarão consolidadas, sendo esse nível um domínio psicológico em constante transformação, onde a interferência de outros indivíduos é mais significativa. (OLIVEIRA, 2010a). No nível de desenvolvimento proximal a atuação do professor é essencial, para provocar e fazer com que seus alunos avancem no seu desenvolvimento.

Trazendo esta discussão para o universo da sala de aula, isto significa que o fato dos alunos não conseguirem realizar sozinho determinadas atividades não significa que eles não tenham condições para tanto. O que ocorre, é que naquele momento as capacidades cognitivas necessárias à realização das tarefas propostas encontram-se em processo de formação, razão pela qual estes alunos necessitam do auxílio do professor que pode vir em forma de novas explicações, apoio efetivo e atividades diferenciadas. (MEIRA, 1998, p. 66).

O professor deve tomar como ponto de partida o nível de desenvolvimento real dos alunos, buscando atuar no nível de desenvolvimento proximal, fazendo o aluno avançar sua compreensão de mundo que não ocorreria espontaneamente, trazendo a maior quantidade de experiências e vivências possíveis dentro do currículo escolar e que se aproximam do universo de cada disciplina específica.

O único bom ensino, afirma Vygotsky, é aquele que se adianta ao desenvolvimento. Os procedimentos regulares que ocorrem na escola – demonstração, assistência, fornecimento de pistas, instruções – são fundamentais na promoção do “bom ensino”. Isto é, a criança não tem condições de percorrer sozinha, o caminho do aprendizado. A intervenção de outras pessoas – que, no caso específico da escola, são o professor e as demais crianças – é fundamental para a promoção do desenvolvimento do indivíduo. (OLIVEIRA, 1993, p. 64).

Outro elemento mediador citado por Vygotsky é a linguagem, que exerce a comunicação entre os indivíduos, organização do pensamento e elaboração de conceitos. Por meio da linguagem é possível pensar em objetos ausentes, abstrair, fazer associações, generalizar e memorizar, fato importantíssimo dentro das atividades práticas, em especial as de demonstração. Portanto, na perspectiva vygotskiana, o pensamento é determinado pela linguagem, meio que o indivíduo desenvolve os modos mais sofisticados de funcionamento psicológico. O papel do professor é fazer com que o aluno compreenda os conteúdos abordados e o significado dos conceitos que cada palavra encerra, sendo o vocabulário biológico muito

específico, contextualiza-lo o torna mais acessível, por exemplo, apresentado para o aluno o microscópio e como são realizados os exames laboratoriais: urina, sangue, gravidez e tipagem sanguínea; a localização de determinado órgão, a importância da dor e o que ela indica ou relacionar a dieta dos insetos e como eles são atraídos para nossas casas. As atividades práticas podem clarificar muitos termos e com a atenção e direcionamento do professor a compreensão pode se aproximar da vida cotidiana, para que esse aluno possa associar os conteúdos escolar ao seu dia-a-dia. Cabendo ao professor trabalhar dentro do desenvolvimento real e potencial do aluno, assim os conceitos cotidianos trazidos pelos alunos servem de suporte para que os conceitos científicos sejam desenvolvidos.

Dessa forma, as aulas experimentais devem propiciar espaço para o reconhecimento e problematização dos pseudoconceitos, a correção de erros conceituais do ponto de vista da ciência, bem como sua evolução para conceitos verdadeiros. Além disso, o professor deve cuidar para que as atividades experimentais não se limitem apenas à visualização de fenômenos, fazendo com que os alunos fiquem ainda mais presos à realidade concreta, ao que é visível. (OLIVEIRA, 2010a, p. 39).

Oliveira (2010a) destaca ainda, que ligado aos procedimentos escolares, está o mecanismo da imitação que para Vygotsky, não é mera cópia de um modelo, mas uma reconstrução individual, daquilo que é observado, balizado pelas funções psicológicas, citadas anteriormente. A imitação poderia ser utilizada como forma de permitir a elaboração de uma função de ensino e aprendizagem intersíquica para posterior internalização como atividade intrapsicológica. Vygotsky acredita que a atividade imitativa leva a criança a realizar ações que estão além de suas próprias capacidades, o que contribuiria para o seu desenvolvimento. Caminhando nesta direção, Gaspar (2014) procura aprofundar a reflexão sobre imitação destacando também que a compreensão do processo de ensino e aprendizagem pela teoria de Vygotsky se apoia nessas ideias, sendo a imitação o único meio pelo qual a mente do aluno pode se apropriar das estruturas mentais do professor, capacitando-se assim a fazer o que não sabe fazer. Para que haja aprendizado o professor deve conduzir a prática pedagógica no sentido de poder ser imitado, cuidando para que todos possam acompanhar sua resolução passo a passo, interagindo desde o enunciado, o encaminhamento da solução, sugestão de procedimentos, análise de resultados, cálculos e discussões.

Outro ponto a ser destacado é a motivação no processo de aprendizagem, fato muito discutido em relação às atividades práticas, argumentando que as mesmas podem motivar os alunos, mas sem consenso entre os estudiosos da área. A motivação aqui tratada, refere-se aos aspectos afetivos e não devem ser dissociados da compreensão dos processos psicológicos, pois

o desenvolvimento dos conceitos é influenciado pelas emoções ao longo da nossa história de vida. “A mente do aluno, desde que suficientemente motivada, tende a construir as novas estruturas de pensamento que, com o tempo, vão torna-lo capaz de resolver o novo tipo de problema” (GASPAR, 2014, p.190). As atividades práticas e as vivências no laboratório escolar trazem esse fundo emocional para os conteúdos, elas motivam e tentam abstrair os conceitos apresentados pelos professores e encontrados nos livros didáticos.

Na perspectiva vygotskiana, os aspectos afetivo (a motivação) e intelectual (o aprendizado) não devem ser dissociados na compreensão dos processos psicológicos tipicamente humanos. Além disso, tais aspectos não estão imunes um ao outro: da mesma forma que o desenvolvimento do pensamento conceitual é fortemente influenciado pelos desejos e emoções, estes também são influenciados pelos conceitos internalizados ao longo da história individual e coletiva. Nesse sentido, a motivação nas aulas experimentais é, sim, um fator que favorece a aprendizagem. Os fatores que fazem com que os alunos gostem e sejam atraídos pelas atividades experimentais – as diversas transformações químicas envolvendo mudança de cores ou estados físicos, os materiais de laboratório, o uso de equipamentos para medir mudanças não perceptíveis no campo visual, dentre outros – também podem despertar a dúvida, curiosidade, o desejo de compreender o porquê dos fenômenos observados. (OLIVEIRA, 2010a, p. 36).

Em relação ao desenvolvimento de habilidades de manipulação dentro da teoria sociocultural, os instrumentos fazem a mediação entre o homem e o mundo, eles são carregados de objetivos e significados e auxiliam na formação de conceitos. O contato com objetos tanto quanto existentes nas Ciências e Biologia, permitem conhecimentos específicos e essa interação por vezes pode ocorrer nas aulas de laboratório. No laboratório o professor pode mediar as atividades práticas, assim como os roteiros também podem nortear essas atividades a serem realizadas ocorrendo interação entre os objetos laboratoriais e alunos.

Observamos finalmente, o papel integrador da interação social quando aplicada a um contexto voltado para a promoção do aprendizado. A interação com o ambiente é o que poderia despertar os processos de desenvolvimento internos dos indivíduos permitindo a aquisição de habilidades, sendo que o processo de ensino e aprendizagem inclui sempre aquele que aprende, aquele que ensina e a relação entre essas pessoas. A colaboração e um parceiro mais capaz são apontados como sendo fatores essenciais para a construção de estruturas de pensamento. “A colaboração é o meio pelo qual as conquistas culturais da filogênese das diferentes culturas da espécie humana se transferem para a ontogênese de cada indivíduo” (GASPAR, 2014 p. 194). Como característica das interações sociais, destaca-se que elas podem ocorrer com parceiros que desempenham diferentes papéis como pais e filhos, professores e alunos, dispondo de

diferentes sistemas de comunicação, falada, escrita e simbólica, atuando sobre diferentes sistemas de conhecimento e valores. Um trabalho prático orientado pela teoria de Vygotsky pressupõe que todo conteúdo pode ser ensinado e aprendido por meio de estratégias pedagógicas diversas, desde que ocorram interações sociais, nas quais o professor domine cognitivamente o conteúdo, considerando que cada disciplina tem características próprias e estratégias específicas. As atividades práticas devem ser acompanhadas por uma postura realista do docente em relação ao objetivo da mesma considerando essa atividade como um passo do processo.

A realização de uma atividade experimental por um grupo de alunos sobre determinado conteúdo só possibilita a aprendizagem desse conteúdo se esse grupo contar com a colaboração de alguém que domine esse conteúdo e oriente a realização dessa atividade em todas as etapas: a exposição de seus objetivos e de seus fundamentos teóricos, a realização da montagem, adoção dos procedimentos experimentais, a realização das medidas, a análise de dados, a obtenção de resultados e a apresentação das conclusões. (GASPAR, 2014, p. 210).

Em conexão com todas as considerações apresentadas e de acordo com a teoria sociocultural, as atividades práticas e as relações estabelecidas por elas podem então despertar no aluno o desenvolvimento de várias habilidades, considerando a linguagem apropriada, imitação, motivação mediada pelo professor e interação social dentro de um contexto específico.

CAPÍTULO 2: CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

2.1 Características da pesquisa

Nesta seção é feita a descrição das características da metodologia empregada para o desenvolvimento da pesquisa, contextualização do espaço na qual se desenvolveu, bem como o perfil dos participantes, os instrumentos utilizados para a coleta, construção e análise dos dados. O presente trabalho se caracteriza como uma pesquisa narrativa, do tipo qualitativa, pois tem por objetivo recontar uma experiência sobre determinada situação dentro de um espaço/tempo e contextos específicos. A pesquisa narrativa, de acordo com Clandinin e Connelly (2015), tem como ponto de partida a experiência contada, entrelaçada a teoria que determinam escolhas metodológicas, que envolvem uma variedade de métodos e que se constroem dentro do desenvolvimento do trabalho de pesquisa. Portanto, a pesquisa narrativa envolve a reconstrução da experiência pessoal em relação com outro e com o contexto social.

Pesquisa narrativa é uma forma de compreender a experiência. É um tipo de colaboração entre pesquisador e participantes, ao longo de um tempo, em um lugar ou série de lugares, e em interação como meio. (CLANDININ E CONNELLY, 2015, p.51).

Cotidianamente a narrativa é utilizada para relatar ações envolvendo um evento a ser contado, academicamente diz respeito a uma estrutura, seu conhecimento e a capacidade necessária para a construção de uma história, sendo essas caracterizadas por um argumento envolvendo personagens, um princípio, meio e fim seguindo uma sequência organizada de acontecimentos. A narrativa considera também as razões que levam o narrador a contar essa história e o tipo de público a que se destina. “As histórias proporcionam imagens, mitos e metáforas moralmente ressonantes que contribuem para o nosso desenvolvimento como seres humanos” (REIS, 2008 p. 19). Uma narrativa compreende uma visão e descreve situações, acontecimentos, reflexões, sendo assim bem abrangente. O esquema de Abrahão (2016) exemplifica a metodologia da pesquisa narrativa.

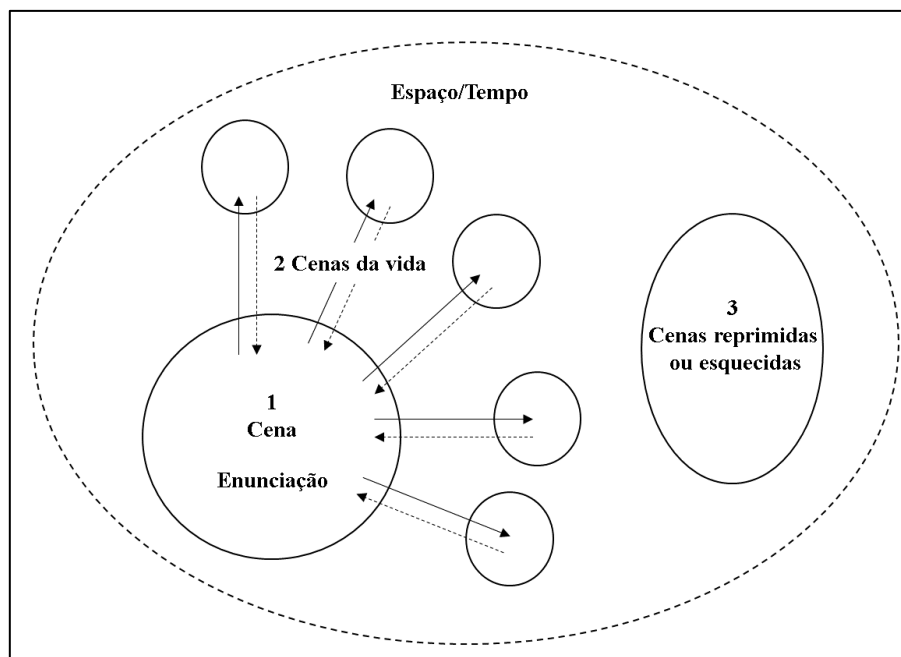


Figura 1: Compreensão cênica da metodologia da pesquisa narrativa (ABRAHÃO, 2006, p.43).

De acordo com a figura 1, o contexto ocorre dentro de um espaço/tempo que sofre influências e modificações do meio externo. A cena 1, representa as relações narrador/ouvintes na situação e contexto de estudo escolhida. A cena 2, refere-se a interações, interpretações, registros das situações, sentimentos e momentos que ocorrem durante a pesquisa. Já a cena 3, são os fatos e acontecimentos que não ocorreram mediados pela situação limitante. Diante dessas considerações, faz oportuno destacar detalhes subjetivos também presentes na pesquisa narrativa como as subjetividades em relação às intenções, escolhas, preparação dos encontros, sentimentos, emoções, pensamentos e análises que surgem durante toda a pesquisa. Segundo Clandinin e Connelly (2015) a pesquisa narrativa se caracteriza por ser de natureza introspectiva, porque se relaciona às condições internas, tais como sentimentos, esperanças, reações estéticas e disposições morais, historiada em vários níveis. Recontar a história permitindo que ocorram desenvolvimento e mudanças, refletindo entre o vivido e o contado assim, revivendo e recontando a experiência.

A narração pode se caracterizar segundo Marcolino e Mizukami(2008) como descritiva ou reflexiva. Na narração descritiva o registro dos eventos não são justificados, a narração se detêm na descrição da situação do seu contexto e ações do personagens sem justificativas explícitas. A narrativa do tipo reflexiva, procura oferecer justificativas para as ações baseadas em referências da literatura e no julgamento pessoal. É uma tentativa de reflexão, mas de modo descritivo, reconhecendo pontos de vista centrados na perspectiva pessoal e no reconhecimento

de demais fatores, trazendo de forma indireta uma reflexão sobre o fazer profissional. As contribuições de Schön (2000) apontam dessa direção de investigação da prática profissional, na qual os conhecimentos cotidianos são implícitos e para serem conhecidos devem se tornar explícitos para assim serem avaliados. Segundo Marcolino e Mizukami (2008), o profissional realiza uma reflexão sobre a ação, no qual poderá desvendar suas crenças e valores pessoais e se os mesmos coincidem com seus significados partindo de suas reflexões.

A concepção de narrativa de vida, segundo Bertaux (2010), ocorre a partir do momento em que se decide contar a outra pessoa um episódio ou experiência vivida, sendo necessário delimitar os personagens, descrever os contextos e ações, realizar descrições, explicações e avaliações construindo desta forma um significado orientado pela intenção do pesquisador que registra. Como consequência a narrativa de vida possui três fases: exploratória, analítica e expressiva. A fase exploratória inicia-se conhecendo o ambiente, detectando fenômenos e orientando os testemunhos, para em seguida passar a fase analítica, onde os dados são analisados e refletidos para finalmente serem transmitidos na fase expressiva, quando a narrativa de vida se concretiza como pesquisa com a função de comunicação. Ainda discorrendo sobre a metodologia empregada, a concepção de pesquisa qualitativa se apoia no abandono da neutralidade e na junção entre sujeito e objeto de pesquisa, dando ênfase ao significado e atenção das atribuições que as pessoas dão aos acontecimentos de forma espontânea e natural.

A pesquisa qualitativa é descrita como um tipo de pesquisa que envolve uma variedade de métodos, embasando-se numa interpretação naturalística. Assim, os pesquisadores qualitativos estudam coisas em seu ambiente natural, buscando o sentido ou a interpretação dos fenômenos a partir do significado que as pessoas lhe atribuem. (BARREIRO; ERBS, 2016, p.69).

Neste trabalho a metodologia escolhida foi a narrativa de vida de caráter descritivo, que dialoga com a descrição reflexiva. Os dados foram coletados por meio de registros de atividades, interpretações, reflexões, percepções e entrevistas, considerando que a coleta de dados passa por reconstruções seletivas das experiências e incluem o processo interpretativo que poderá mais adiante ser percebido ao longo do texto. As reflexões foram destacadas em caixas que expressam as considerações pessoais da pesquisadora. Na presente pesquisa, a situação narrada foi o trajeto de revitalização de um laboratório de Ciências de uma escola conveniada da cidade de Catalão - GO que faz parte da vida da pesquisadora, na qual estudou parte do ensino fundamental, completou o ensino médio e trabalha desde 2003, inicialmente como contrato e depois como funcionária efetiva. O princípio da ideia de revitalização do

laboratório partiu do incomodo em observar esse espaço ocioso por vários anos, sendo um local amplo e com grande potencial de uso.

A pretensão foi estabelecer uma colaboração entre os funcionários da escola para a sua revitalização e o incentivo de seu uso. O trabalho teve como metas tratar de um tópico de interesse mútuo, buscando por parcerias, permitindo a participação de todos os envolvidos da maneira que desejassem e a narrativa de todo o processo seria uma forma de descrever, analisar e interpretar essa história, desta forma os leitores teriam a oportunidade de acessar percursos pessoais e profissionais realizando uma análise que pode contribuir para o seu trabalho, estabelecendo orientações e direcionamentos mais fáceis. Dentro desse contexto, vários personagens ou sujeitos se fizeram presentes como a direção, coordenação, funcionários, professores e alunos da escola. A direção da escola é composta por irmãs agostinianas, a coordenação e os professores são cargos ocupados por funcionários na sua maioria efetivos e experientes com muitos anos de sala de aula, mas também por funcionários com contratos temporários. O desenvolvimento da pesquisa se deu com visitas regulares ao local, encontros com os docentes e registro de todas as atividades em diário de bordo e entrevistas gravadas. Foram estruturadas perguntas abertas que nortearam as narrativas dos personagens, além dessas perguntas, também houve espaço para os participantes colocarem suas vivências de maneira livre, em seguida os dados coletados foram organizados e aqui transcritos.

2.2 Espaço da pesquisa

A instituição em que a pesquisa ocorreu foi o Colégio Nossa Senhora Mãe de Deus, situado no Município de Catalão e tem como entidade mantenedora a Congregação Agostiniana Missionária de Assistência e Educação. A opção por desenvolver o trabalho nessa escola foi por ser a escola que a pesquisadora estudou por 8 anos e leciona aulas de Ciências e Biologia por já 15 anos, conhecendo bem os seus projetos e funcionamento. A escola foi fundada em 1922, possui então 96 anos e se define como escola confessional católica, pautada numa filosofia Agostiniana. O estilo agostiniano é propagado na escola por meio de palestras, cursos de formação de professores, trabalhos com pastorais e encontros com alunos, sendo caracterizado pela amizade e diálogo, tendo como modelo a ser seguido os preceitos de Santo Agostinho que ressaltam a honra do trabalho. A escola na sua fundação era somente para

educação de mulheres e funcionava com alunas internas e externas sob a coordenação das Irmãs Agostinianas que também atuavam como professoras.

¹Desde 1928, ou seja, seis anos após a sua fundação, fazia parte das instalações da escola uma sala denominada museu, mas que na realidade pode-se dizer que se tratava de um laboratório de ciências, com bancada e instrumentos para experimentações, peças anatômicas e demais materiais para estudo. No museu, se faziam pequenas experiências, estudos de minerais, vegetais, animais taxidermizados e estudos de anatomia, utilizando o famoso esqueleto humano alemão, existente até os dias atuais, aliás vários desses instrumentos ainda existem atualmente, como balanças, aparelhos de medição, régua graduada, vidrarias e até mesmo um pâncreas humano, que está em ótimo estado de conservação, após quase um século. A figura 2 abaixo pode nos dar uma ideia de como as aulas se passavam no museu, observamos bancadas, cartazes de fisiologia, um homem de terno, provavelmente um professor, duas alunas e três freiras. A esquerda o esqueleto alemão, no mesmo armário de vidro dos dias atuais.

Figura 2 - Laboratório de Ciências do Colégio Nossa Senhora Mãe de Deus, 1928.



Fonte: SAMPAIO e MOURA (2006).

Com o passar dos anos a escola aumentou seu espaço físico, número de alunos, alterações no quadro de professores, modificações curriculares e em 1937 a escola passou a admitir alunos do sexo masculino. Apesar de todas essas modificações estruturais e pedagógicas

¹ As informações referentes aos dados históricos do Colégio Nossa Senhora Mãe de Deus foram fornecidos pela coordenação da escola, que trabalha na instituição há 23 anos e escreveu um livro contando a história da escola utilizado como referencial para esta seção. (SAMPAIO, MOURA, 2006).

que a escola atravessou ao longo de todos os anos de funcionamento, o laboratório de ciências sempre existiu. A escola pertenceu à rede particular desde a sua fundação até o ano de 1993, quando passou por uma transição, da rede particular para conveniada com a Secretaria de Educação, Cultura e Desporto do Estado de Goiás. Os alunos começaram a pagar uma mensalidade mínima e também o material didático, os professores e o lanche passaram a ser fornecidos pelo estado. A parceria da escola com o estado rege que a sua manutenção seja realizada pela instituição, que fornece funcionários para a limpeza, biblioteca e coordenação. A escola atende atualmente 846 alunos no período matutino e vespertino do 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio.

No ano de 2011, foi realizada no colégio uma reforma para comemoração dos seus 90 anos e foi construído um espaço totalmente novo para o laboratório de Ciências com bancadas, pias, prateleiras e muito espaço interno, no entanto esse espaço não foi disponibilizado para o uso dos professores. Durante anos, os professores e alunos passavam pelo laboratório trancado e inutilizado. Por entre suas frestas podiam observar as vidrarias, o esqueleto, microscópios, peças antigas entre outros objetos que compunham os segredos escondidos do laboratório. Na fala dos alunos o esqueleto pertencia a uma das Irmãs Agostinianas que já havia falecido, eu enquanto aluna da escola, sempre acreditei nesse versão dos fatos. Quando nas reuniões escolares a direção era questionada em relação ao porquê da ociosidade do laboratório, a resposta era sempre a mesma, de que estavam esperando que o estado disponibilizasse um funcionário apto para o trabalho laboratorial, o que nunca ocorreu.

² “Acredito que outro motivo para que o laboratório ficasse por tantos anos fechado, foi um acidente que ocorreu durante uma feira de Ciência na escola, em que duas alunas se acidentaram, o que acabou causando muitos problemas para a direção, principalmente de ordem financeira. O acidente mostrou o quanto é preciso cuidado, atenção e apoio dos demais professores quando ocorre um evento na escola.”

Apesar do espaço físico do laboratório estar pronto é interessante reiterar-se de que apesar de não contemplar determinadas recomendações como descrito anteriormente e proposto pelos autores (KRASILCHIK, 2016; MOREIRA; DINIZ, 2003), constitui um

² Reflexões

ambiente diferenciado, localiza-se numa sala ampla no primeiro andar, possui cinco bancadas, três pias, cinco armários de ferro, janelas e portas de vidro, iluminação de emergência e extintor. Como pontuado anteriormente as atividades práticas podem ser realizadas em diversos ambientes, no entanto se há um local adequado como o laboratório ele deve ser utilizado, com objetos que devem ser manipulados com cautela, além da interação com um universo diferenciado do cotidiano da sala de aula, proporcionando interações entre indivíduos e objetos únicos. Somente em 2017, após apresentação da proposta de revitalização do laboratório pela pesquisadora a direção apoiou o desenvolvimento do projeto, que então teve início.

CAPÍTULO 3: DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

3.1 Revitalização do Laboratório de Ciências

O trabalho teve início em outubro de 2016 quando o laboratório encontrava-se fechado e sem utilização didática desde a sua reforma em 2011, o espaço estava sendo usado como depósito. Foi dado início à etapa de implementação do projeto, na qual foram feitas oito visitas para realização do inventário e organização física do espaço, incluindo limpeza e separação dos materiais, vidrarias, animais conservados e outros, conforme apresentado na tabela abaixo:

PERÍODO	AÇÕES REALIZADAS
Outubro de 2016	Consentimento da direção para início do projeto Início das visitas ao laboratório e montagem do inventário. Abertura de caixas, organização, separação e descarte de material.
Novembro de 2016	Todos os professores da escola foram comunicados via grupo de <i>WhatsApp</i> , sobre o desenvolvimento do projeto e convidados para a participação no mesmo. Os professores de Ciências na Natureza foram convidados a montar uma lista de materiais para o laboratório.
Janeiro de 2017	Conclusão do inventário e organização dos animais conservados.
Fevereiro de 2017	Limpeza geral do ambiente, retirada de entulhos e materiais inviáveis.
Março de 2017	Lavagem das vidrarias e organização das prateleiras. Conversa com os professores de Ciências, Artes, Geografia e Português sobre as possibilidades de uso do laboratório para suas disciplinas. Conversa com a professora de Geografia sobre o espaço destinado às rochas e ao Sistema Solar.
Agosto de 2017	Construção de materiais didáticos para ambientalização do laboratório. Organização de roteiros para atividades práticas.

Tabela 1. Ações realizadas para a revitalização do laboratório

Fonte: Dados coletados pela pesquisadora

O projeto teve início a partir do consentimento por parte da direção, pois já tinha planos de reativar o laboratório, continuando com a tradição de anos, visto que o laboratório existe desde praticamente a fundação da escola, constituindo um dos seus patrimônios mais estimados.

“Foi possível perceber o apoio ponderado da direção, acredito que devido aos transtornos causados pelo acidente na feira de ciências anteriormente descrito. A direção ficou insegura em abrir a possibilidade para trabalhos que pudessem causar qualquer dano físico aos alunos. Postura totalmente compreensível, devido à responsabilidade em relação aos estudantes que recai sobre a direção e a coordenação. ”

As primeiras visitas ao laboratório foram de cunho exploratório fazendo uma verificação do ambiente, uma análise sobre o espaço e seu potencial, assim como um levantamento do material disponível, limpeza e organização. Havia diversas caixas empilhadas com materiais de informática, livros antigos, panfletos, maquetes que os professores haviam deixado e os equipamentos do próprio laboratório. Todas as caixas foram abertas, seus conteúdos espalhados nas bancadas para seleção e descarte (Apêndice A– Laboratório de Ciências).

Desde as primeiras visitas ao laboratório, os estudantes já demonstraram interesse e curiosidade, sempre que passavam entravam e perguntavam quando poderiam começar a ter aulas de laboratório, observavam os objetos, comentavam sobre o cheiro forte que os animais conservados exalavam, sempre com entusiasmo. Os alunos se ofereciam para ajudar, no entanto os mesmos não poderiam ser dispensados das aulas, por isso não puderam auxiliar. Com relação aos professores, a coordenação os comunicou sobre o projeto de revitalização do laboratório e todos foram também convidados por meio de grupos via redes sociais pela pesquisadora. Os professores se mostraram animados com a iniciativa e a possibilidade do espaço do laboratório e inicialmente se dispuseram a colaborar.

O processo se iniciou com a limpeza do espaço, por se tratar de um serviço pesado e braçal, os professores não foram convidados a participar, tendo apenas a participação dos funcionários da limpeza da escola, que auxiliaram no transporte do material, que ainda poderia ser utilizado para um depósito e exclusão do material antigo e sem utilidade, esse trabalho de descarte foi muito trabalhoso, pois havia muito material sem uso. Após a limpeza, foi realizado o inventário do material laboratorial, contado e registrado todos os equipamentos desde vidrarias, peças anatômicas a rochas. Com a finalização do inventário foi constatado que o laboratório possuía muitas vidrarias, contava também com dois estereoscópios e dois

microscópios ópticos em bom estado de conservação e alguns reagentes. Todo o inventário dos materiais encontra-se no Apêndice B.

Após a direção da escola verificar a lista do inventário, foi pedido à pesquisadora que fizesse uma lista dos materiais faltantes para o laboratório, essa solicitação tinha o objetivo de conseguir-los junto ao Estado ou a entidades Agostinianas, demonstrando o desejo de que esse espaço pudesse finalmente ser organizado e disponibilizado para os estudantes. A diretora se dispôs também a fazer os bancos e restaurar o armário de vidro que comportava o esqueleto, que se trata de um artefato de extrema estima. Para a montagem da lista de materiais houve ajuda de três professores, dois de química e um de ciências. Já a organização dos materiais já existentes, armários, vidraria e materiais didáticos foi toda realizada pela pesquisadora.

“Interessante perceber que os projetos por vezes ocorrem sozinhos, na verdade talvez eu fosse a única realmente interessada em revitalizar o laboratório, mas sempre acreditando que ideias boas podem ser compartilhadas, ter colaboração e apoio não somente verbal.”

Dando continuidade à organização do laboratório, os animais conservados foram reestruturados com novos vidros, troca, reposição de álcool e etiquetas identificadoras, o material utilizado para isso, foi todo disponibilizado pela pesquisadora.

“Não gostaria de me tornar impertinente solicitando a direção muitos materiais e verbas, por ser bióloga tenho experiência com montagem e organização de animais conservados e materiais didáticos. Além dos itens disponíveis no laboratório, doei materiais pessoais baseada em meus saberes experienciais, que seriam mais úteis se fossem utilizados por mais docentes e equiparia o laboratório, abrindo mais possibilidades de atividades a serem desenvolvidas de forma interdisciplinar.”

Os materiais didáticos doados ao laboratório (Apêndice C) estão listados abaixo:

- Caixa de métodos anticoncepcionais (preservativo, pílula, anel vaginal e adesivo) e jogo da memória dos métodos anticoncepcionais;
- Dois livros sobre Mundo Animal;
- Animais taxidermizados (rato, tucunaré) e insetos em resina;

- Placas para atividades de cadeia e teia alimentar;
- Três células em biscuit;
- Três telas pintadas de células;
- Dois jogos de tabuleiro (Trilha da vida e Anti-roubadas);
- Baralho das drogas e Bingo Sim e Não;
- Jogo Soletrando;
- Oito quadros de anatomia reprodutiva;
- Oito banners de Fisiologia Humana;
- Cartazes de síndromes, tipo de ovos, desenvolvimento embrionário e mitose.

Faz-se útil levar em consideração que

Há raríssimos centros de produção e venda de equipamentos e material necessário para a realização dos experimentos. Material vivo para compra é inexistente, e os professores têm que cultivar seus próprios organismos, em geral sem auxílio de técnicos ou de literatura nacional que os oriente. Contudo, não têm treino para fazê-lo, pois, mesmo nos cursos de formação docente, em que há uma boa dose de trabalho prático, os licenciados recebem material preparado por outras pessoas. (KRASILCHIK, 2016, p. 186).

“É importante ainda destacar que quando iniciei a minha docência um dos sentimentos sempre presente foi a solidão, sempre percebi uma certa rivalidade entre os professores da mesma área, as ideias positivas eram guardadas, as atividades que davam certo secretas e de propriedade exclusiva daquele professor. Nunca tive a liberdade de perguntar, tirar dúvidas, esclarecer algum fato com um professor mais experiente, pois perguntar, poderia demonstrar que eu não dominava o conteúdo. Infelizmente, o professor as vezes mantém uma postura de conhecimento absoluto, sendo essa situação ainda mais delicada na rede particular de ensino, em que o professor tem que lidar com avaliações de desempenho em que são classificados em uma escala dos melhores para os piores na opinião dos alunos, sendo essa avaliação responsável principal pela sua permanência na instituição, por isso os professores por vezes não demonstram suas fragilidades.”

Diante desse cenário, foram anos de experimentações, até que depois de quinze anos de trabalho docente, é possível dividir e partilhar alguns desses materiais didáticos que foram trabalhados ao longo desses anos.

“Sendo conveniente acrescentar que sempre me preocupei com professores iniciantes, pois eles me lembravam como o início pode ser cruel e determinante da permanência ou não na profissão.”

Tardif (2010) afirma que os professores no início da profissão devem provar a si mesmos que são capazes de ensinar, chamando de experiência fundamental a aprendizagem que se adquire fazendo, trabalhando. Salienta ainda, que os saberes experienciais são partilhados nas relações entre os professores havendo uma circulação de informações responsáveis por informar e formar, sendo que o relacionamento entre docentes experientes e jovens com demais colegas da profissão, objetivam os saberes da experiência sendo ainda incentivador e multiplicador de práticas, conhecimentos e técnicas de diferentes atividades, constituindo uma rede de constante aprendizagem.

“Agora narrando as subjetividades do desenvolvimento do projeto, percebo o porquê da escolha por revitalizar o laboratório. Analisando minha vida profissional, percebo porque considero tão importante o trabalho com atividades práticas e principalmente o objetivo em divulgar e promover o conhecimento experiencial, pois ele pode facilitar o trabalho docente. Quantas vezes ouvi as críticas cruéis de alunos, o choro e tristeza de professores abandonados, assim como a crítica maldosa de professores experientes, considerando a busca por atividades diferenciadas inútil”.

Ainda sobre a organização do espaço físico, foram separados sete locais no laboratório: museu; minerais; espécimes conservados; microscopia; vidraria; anatomia e reagentes. (Apêndice D - Organização dos espaços no laboratório). O espaço destinado ao que chamamos de museu abriga as peças e instrumentos antigos que datam do início da montagem do laboratório. O objetivo desse espaço foi manter um memorial com o objetivo de mostrar as mudanças e permanências que ocorrem ao longo das gerações. O espaço dos minerais, abrigam ossos, pedras pontiagudas, rochas diversas e um monjolo, parte que se relaciona a estudos da disciplina de Geografia, abrindo possibilidades para uma matéria distinta de Ciências utilizarem o laboratório ou o desenvolvimento de trabalhos interdisciplinares. Os materiais para microscopia (microscópios, lâminas e lamínulas) e balança foram organizados juntamente com

os modelos de células feitos em biscuit, visando facilitar o manuseio e localização de materiais para as atividades. Os animais conservados em álcool e formol, animais taxidermizados, insetos em resina, modelos de plástico e madeira, ossos e chifres ocuparam outra prateleira, espaço totalmente relevante para o estudo de zoologia, sendo que esses espécimes podem ser utilizados para observação de estruturas e características de cada um dos filos do reino animal.

A parte de anatomia foi organizada por oito quadros com imagens dos sistemas corporais, dois torsos e fichas de fisiologia humana, o estudo com as peças anatômicas concretizam as definições estudadas auxiliando na compreensão do funcionamento do corpo. Os reagentes foram acondicionados em um armário com chave, para evitar o fácil acesso dos alunos, como forma de prevenir acidentes. As vidrarias ocuparam também um local separado para evitar possíveis acidentes. Após a estrutura física do laboratório ser finalizada deu-se início a fase analítica e expressiva do trabalho, com encontros com os professores para a discussão das possibilidades e sugestões de trabalho a serem desenvolvidos nesse novo espaço, agora revitalizado.

3.2 Personagens do projeto

Um laboratório dentro da escola, experimentos de Ciência e de comportamento humano. Toda a escola, funcionários e alunos, participaram de forma direta ou indireta na revitalização do laboratório. Os professores foram informados e convidados a participar e contribuir com o projeto, no entanto, apesar destes professores parecerem reconhecer a importância do mesmo para a escola e principalmente para os alunos, não se prontificaram ao trabalho colaborativo, a colaboração não foi alcançada na sua totalidade, a participação nas decisões limitaram-se a incentivos e algumas sugestões. Acredito que a não participação efetiva dos professores no desenvolvimento do projeto, teve diversos motivos como falta de tempo e interesse, ausência de formação na área, assim como a falta de comunicação entre os professores. Não há um espaço para conversar, planejar, organizar projetos a longo prazo, os professores se reúnem na sala dos professores, resolvem e decidem atividades durante o seu intervalo, as conversas ocorrem nos corredores, não há um momento para reflexão, os professores parecem sempre estar ocupados e sem tempo.

“Na rede pública não há momentos em que os professores podem analisar o currículo juntos e conversar, sem intimidações e simplesmente trocarem experiências, decidirem que projetos podem desenvolver em conjunto. Eu nunca vivenciei nenhum momento como esse, em todos esse anos de sala de aula, as reuniões são usadas para fazer planejamentos individuais ou organizar comemorações festivas. Seria muito significativo se o professor encontrasse similaridades curriculares que pudessem ser trabalhadas por diferentes áreas, tempo para planejar um projeto a longo prazo, sem ter que preencher relatórios.”

A participação no projeto de revitalização do laboratório pode também ter sido inibida pela comodidade dos professores que ocupam cargos efetivos, no qual não são exigidas atividades extras do colaborador, ou de modo adverso por alguns dos docentes serem contratos temporários ou não terem formação adequada para o cargo que ocupam o que consequentemente também pode ser desmotivador para o desenvolvimento de um projeto. A escola possui atualmente na área de Ciências da Natureza três contratos temporários, nas disciplinas de Química, Ciências e Biologia, esses professores contratados têm uma remuneração menor, sem direito a estender o seu contrato por mais de dois anos. O professor que leciona Física apesar de efetivo tem graduação em Matemática e o professor de Química tem muita experiência de sala de aula, no entanto sua formação é em engenharia.

“A atuação disciplinar fora da sua área de formação, pode trazer muitas limitações ao trabalho desenvolvido. É comum ter professores atuando para preenchimento de sua carga horária em área de conhecimento totalmente diverso da sua formação acadêmica.”

O laboratório foi apresentado para dois professores de Geografia e dois de História, que analisaram o espaço destinado aos minerais e sugeriram que seria interessante fazer a catalogação dos mesmos, em parceria com professores da Universidade Federal de Goiás (UFG), assim como, a possibilidade de fabricação de algumas maquetes e a utilização de um modelo de sistema solar que existe no laboratório, para trabalhar conceitos de astronomia. O professor de Química demonstrou satisfação com a possibilidade de uso do espaço laboratorial e sugeriu que as prateleiras fossem presas a parede para evitar acidentes, auxiliou na separação dos reagentes ainda em condições de uso, verificamos juntos o funcionamento da balança e o local mais adequado para acomodar os reagentes. Em visita ao laboratório, a professora de

Português aprovou o projeto, mas considerou distante a possibilidade de uso do laboratório em sua disciplina, entretanto se dispôs a colaborar de forma interdisciplinar com a escrita de relatórios e até mesmo discutindo com os alunos textos e poemas que tratam de temas específicos como substâncias químicas. Citou como exemplo, o poema de Augusto dos Anjos, chamado “Psicologia de um Vencido”, que fala sobre determinados compostos orgânicos. O professor de Artes, disse se tratar de um espaço diferenciado já que sua disciplina abre diversas possibilidades de atividades. Os professores de Educação Física e de Biologia realizaram uma visita rápida ao laboratório e os demais professores, não demonstraram disponibilidade para conhece-lo. Dos 22 professores contatados, somente dez foram visitar e conhecer o trabalho desenvolvido.

“Obviamente almejava-se uma maior participação dos demais profissionais da escola, no entanto é essencial compreender que a prática escolar ocorre com diferentes papéis, cada um a seu ritmo. Esse fato reforça ainda mais a necessidade de aceitação e respeito ao próximo para que não sejam gerados conflitos e insatisfação.”

É importante ressaltar que dentre o corpo docente, apenas a professora de Ciências participou ativamente das decisões e construção de materiais didáticos e roteiros, sua participação foi espontânea e constante. Vale mencionar que ela ocupa um cargo efetivo e já realizava anteriormente atividades práticas na sala de aula, dessa forma o laboratório irá colaborar com seu exercício docente, acredito ter sido esse o motivo dela ter se comprometido de forma acessível durante grande parte do trabalho de revitalização do laboratório. A professora de Ciências realizou várias visitas ao laboratório, observou os materiais disponíveis, se mostrou muito animada com as possibilidades de trabalho, tivemos diversas conversas tanto presencial quanto via rede social, onde discutimos sobre a escola, os professores, direção e coordenação. Sobre a direção ela acreditava que:

“As maiores dificuldades seriam a questão financeira e a resistência parcial por parte da direção da escola, porque alguns anos atrás houve um acidente grave aqui, justamente em uma feira de ciências, desde então o medo de novos acidentes é maior do que outros interesses que possam existir, porque dependendo dos alunos e professores o laboratório nunca teria fechado.” (Professora de Ciências).

Em relação a revitalização do laboratório a professora demonstrou expectativa em nossas conversas, ponderando sobre as possibilidades de trabalho.

“O laboratório é extremamente válido para nós professores, porque torna a aula mais interessante, facilita a explicação e contextualização dos conteúdos, permite variar as metodologias. Para os alunos facilita a compreensão e internalização desses conteúdos. Eu acredito muito que o lúdico e estimular outras formas de inteligências como a sensorial, sinestésico corporal, visual auxilia na aprendizagem, além dos alunos adorarem, é atrativo e interessante para eles.” (Professora de Ciências).

Para auxiliar nas aulas e equipar o laboratório decidimos montar materiais didáticos específicos, entre eles: uma coleção entomológica, caixa de métodos anticoncepcionais, pasta de exsicatas, modelo de micro-organismos, botões para prática de classificação biológica, prática dos tentilhões, assim como fichas de chaves dicotômicas para estudos de botânica. Essas foram as ideias iniciais, nas nossas primeiras conversas. As exsicatas e a caixa entomológica foram aplicadas como proposta de atividade para os alunos. A professora de Ciências pediu para que seus alunos do 7º ano, após aulas teóricas sobre o conteúdo de zoologia, trouxessem insetos para a montagem da coleção entomológica, para tanto a professora ensinou aos alunos as formas de captura e cuidados para o conservação dos insetos, destacando que os artrópodes correspondem a três quartos de todos os invertebrados, não havendo prejuízo para a fauna, sendo a coleção entomológica importante para a aprendizagem, muito utilizada inclusive nas universidades. Destacou ainda a importância de escrever os dados de coleta como: identificação do inseto, nome popular/científico e importância para o homem. Já na confecção das exsicatas, foi realizado um trabalho com os mesmos alunos sobre plantas medicinais, no qual eles além de colher e secar as plantas estudaram a sua utilidade, buscando informações inclusive com os familiares, pais e avós.

“Aplicar essas atividades para os alunos foi muito construtivo, eu pude perceber habilidades que os alunos possuem e na grande maioria das vezes ficam escondidas confinadas na carteira que eles sentam e ficam somente ali, com essas atividades a gente se aproxima, melhora a relação professor /aluno. Eu tenho certeza que eles apreenderam muito mais, geralmente os alunos são muito prestativos e interessados, quando são atividades assim o interesse é muito grande.” (Professora de Ciências)

Após o recolhimento dos materiais trazidos pelos alunos a pesquisadora realizou a seleção dos insetos e folhas em melhor estado de conservação foi montada a coleção entomológica e a pasta de exsicatas. A professora de Ciências pediu ainda que seus alunos trouxessem prendedores, pinças e tesouras para que ficasse pronto o material destinado a uma

prática de evolução já conhecida “Bico dos Tentilhões de Galápagos” e também botões diversos para uma prática de classificação. Essas duas práticas estão descritas no produto final deste trabalho intitulado: Roteiro de Atividades Práticas. A professora de Ciências também conseguiu preservativos junto a postos de saúde da cidade para a caixa de métodos anticoncepcionais, para serem utilizados nas aulas de reprodução humana. Os seus alunos ainda montaram modelos de micro-organismos, vírus, bactérias e fungos, para comporem a ambientalização do laboratório, sendo interessante que o laboratório tenha modelos, esquemas para que os alunos interajam com estruturas que não são encontradas na sala de aula. Sobre a montagem dos modelos a professora de Ciência colocou que:

“Foi muito produtivo, inicialmente eu ensinei os conteúdos referentes a vírus, bactérias e fungos, depois eles foram divididos em grupos e ficaram responsáveis pela montagem de um modelo, eu auxiliei com algumas ideias, trouxe fotos, fiz correções e o restante eles fizeram, eles trouxeram ideias novas e curiosidades. Tivemos trabalhos muitos bons, alguns alunos são muito criativos e caprichosos, eles mesmos se surpreenderam com o trabalho que eles fizeram.” (Professora de Ciências).

Os alunos também demonstraram grande expectativa durante as atividades e em especial com a possibilidade cada vez mais próxima de uso de laboratório, como comentou a professora.

“Os alunos estão muito empolgados, eles chegam a ser insistentes sobre quando eles vão para o laboratório, o que falta para inaugurar. O tempo todo, eles perguntam se vão e quando, como é lá o que tem o que não tem, desde quando começamos a criação dos modelos didáticos eles sempre perguntam.” (Professora de Ciências).

A colaboração da professora foi fundamental para o desenvolvimento do projeto tanto para a coleta de materiais junto aos seus alunos como opiniões e sugestões para o trabalho. Durante o desenvolvimento do projeto não ocorreram conflitos e todo o trabalho foi construído de forma colaborativa e com muito entusiasmo. Posteriormente a organização do laboratório e dos materiais didáticos, os roteiros para aulas práticas começaram a ser organizados.

3.3 Proposta de Roteiros para Atividades Práticas

As propostas dos roteiros práticos foram embasadas nos pressupostos de Vygostsky (2001), considerando e refletindo sobre os níveis de desenvolvimento, linguagem, motivação e

interações sociais. Dando ênfase a essas interações, a apropriação dos signos da Biologia e refletindo sobre uma possível atuação do professor nos níveis de desenvolvimento potencial e proximal abordados pelos estudos do autor. Para a seleção das práticas, nos alicerçamos nos trabalhos de Tardif (2010), que enumera as principais características do saber experiencial como sendo um saber prático ligado a funções, história de vida e socialização dos professores, sendo esse saber interativo, heterogêneo, sincrético e plural. O saber e experiência docente foi fundamental para a elaboração e escolha das práticas que compõe o produto final deste trabalho, considerando que o saber dos professores é adquirido no contexto de uma história de vida e de uma carreira profissional, se compondo de vários saberes como os disciplinares, curriculares, profissionais e experienciais.

Os saberes experienciais estão enraizados no seguinte fato mais amplo: o ensino se desenvolve num contexto de múltiplas interações que representam condicionantes diversos para a atuação do professor. Esses condicionantes não são problemas abstratos como aqueles encontrados pelo cientista, nem problemas técnicos, como aqueles com os quais se deparam os técnicos e tecnólogos. O cientista e o técnico trabalham a partir de modelos e seus condicionantes resultam da aplicação ou da elaboração desses modelos. Com o docente é diferente. No exercício do cotidiano de sua função, os condicionantes aparecem relacionados a situações concretas que não são passíveis de definições acabadas e que exigem improvisação e habilidades pessoais bem como a capacidade de enfrentar situações mais ou menos transitórias e variáveis. (TARDIF, 2010, p. 49).

O autor destaca ainda que a pedagogia, didática e aprendizagem devem se adequar as situações concretas do trabalho docente para que façam sentido, sendo esse o motivo de utilizar a experiência para escolha dos roteiros, que já foram testados, analisados e revisados diversas vezes pela pesquisadora. Durante a elaboração dos roteiros, além de todas as reflexões já apresentadas era constante duas preocupações, a motivação dos alunos em realizar os trabalhos práticos, a memória constante de como determinadas práticas foram inesquecíveis e a outra de como eu, enquanto profissional, poderia estruturar um roteiro de modo a colaborar com o processo de ensino e aprendizagem.

“Seguindo esses questionamentos, minhas reflexões retomaram o início da minha trajetória profissional na qual buscava por essas atividades. Me lembro que durante a minha graduação realizei um estágio e lecionava aulas de saúde para alunos de 6 a 12 anos em um projeto comunitário. Escrevia os planejamentos, organizava o material e ministrava as aulas, após perceber uma apatia, ou melhor, uma enorme apatia por parte dos alunos, realizei a análise brilhante de que eu não estava sendo uma boa professora e que planejava

a aula não de acordo com o interesse dos meus alunos, e sim como meus professores me davam aula, pude constatar que minha aula era rígida, disciplinadora e não motivava os alunos. Acredito que esse acontecimento foi preponderante para o início do meu amadurecimento profissional. Desde então, busco associar vários objetivos, o que a direção, coordenação e pais almejam para seus filhos, assim como as expectativas dos alunos. As expectativas são para que o aluno se desenvolva, cresça, aprenda e utilize esse aprendizado para viver melhor, que ele tenha condições de fazer boas escolhas, ingressar no ensino superior e tenha prazer em estudar, sendo o ideal que ele o faça não por medo de punições, mas que por desejar os resultados de se dedicar aos estudos.”

A busca por uma atividade que se encaixe no conteúdo que está sendo trabalhado em sala de aula é trivial, porque existe uma cobrança com relação ao cumprimento do cronograma e a busca em site, blogs e revistas demanda muito tempo. Quando a atividade selecionada é finalmente aplicada, pode não ter o resultado esperado e os ajustes são feitos em futuras aplicações, assim foi a minha vivência.

“Diversas atividades são possíveis de se realizar na teoria, a prática pode ser totalmente diferente, em determinadas turmas o resultado é positivo, em outras parece tudo dar errado. Os fracassos e vitórias podem estimular ou não o trabalho do professor, eu realizei várias adaptações nas atividades práticas que apliquei, sempre buscando melhorias, mas devo admitir que os fracassos não foram fáceis, os alunos são extremamente críticos, demonstram claramente sua opinião e desgosto, sendo muito mais confortável permanecer nas atividades com o resultado já previsto, lembro das expressões de determinados alunos juntamente com suas falas grosseiras e nem um pouco gentis que me fazem sentir um desconforto até hoje. Atualmente isso já não é mais um empecilho, hoje testo alguma atividade nova e as críticas não me abalam e sim me deixam atenta para que eu reflita mais sobre a atividade.”

È importante sublinhar que os roteiros para atividades práticas, foi um material elaborado e proposto como fruto de opções e escolhas, a partir de uma prática docente, que garante a inclusão de conteúdos, temas e reflexões para o ensino de Ciências e Biologia. Compreende-se ainda que é necessário atender as demandas escolares relacionada ao tempo de aula de 50 minutos e materiais de fácil acesso. As atividades foram selecionadas e adaptadas de

várias ³fontes como livros didáticos, sites e revistas de ensino, assim como atividades desenvolvidas pela própria pesquisadora. A estruturação dos roteiros foi amplamente discutida e modificada ao longo do trabalho. As propostas dos roteiros práticos foram construídas em uma perspectiva investigativa, com o objetivo de incentivar o diálogo e a reflexão sobre o tema abordado. As propostas contemplam atividades práticas, desde experimentos, a trabalhos de observação, comparação, jogos lúdicos, atividades de reflexão entre outras, ou seja, trazem atividades demonstrativas, de verificação e investigação. A intenção é que o aluno se torne ativo no processo de aprendizagem e o professor faça a mediação do conhecimento.

Qualquer que seja o método de ensino-aprendizagem escolhido, deve mobilizar a atividade do aprendiz, em lugar de sua passividade. Usualmente, os métodos ativos de ensino-aprendizagem são entendidos como se defendessem a ideia de que os estudantes aprendem melhor por experiência direta. Embora verdadeiro em algumas situações, esse entendimento é uma simplificação grosseira, como apontam os trabalhos baseados nas ideias de Dewey, Piaget e Vygotsky, entre outros. O importante não é a manipulação de objetos e artefatos concretos, e sim o envolvimento comprometido com a busca de respostas/soluções bem articuladas para as questões colocadas, em atividades que podem ser puramente de pensamento. (BORGES, 2002, p. 12).

De acordo com todas as evidências aqui levantadas os roteiros foram escritos de forma simples e clara com o mínimo de páginas possível, com direcionamento e dicas de como proceder para os professores. O material instrucional de Roteiros de Atividades Práticas para o Ensino de Biologia e Ciências (Anexo 1) é composto por trinta e nove atividades práticas, sendo oito destas de contribuição da professora de Ciências e oito de autoria exclusiva da pesquisadora, o restante foi reestruturado e adaptado de práticas já existentes. Os roteiros foram organizados para a disciplina de Biologia para as três séries do Ensino Médio, mas também se adequam a conteúdos de Ciências, as práticas foram separadas por cores de acordo com oito áreas do conhecimento: Bioquímica, Citologia, Reprodução, Histologia, Reinos, Fisiologia Humana, Genética, Origem da Vida/ Evolução e Ecologia. Sua paginação acompanha a ordem e sequência de conteúdos do currículo escolar trabalhado na maioria dos livros didáticos do ensino médio. 1º ano: Bioquímica, Citologia e Reprodução; 2º ano: Reinos e Fisiologia Humana e 3º ano: Genética, Evolução e Ecologia. A professora de ciências colaborou enviando roteiros

³ LOPES, S. Bio: volume único 2 ed. -São Paulo: Saraiva, 2008/ AMABIS, J. M. e MARTHO, G. R. Biologia 3 ed – São Paulo: Moderna, 2009.

Phet Interactive Simulations: <https://phet.colorado.edu/>; Planeta Bio: <http://www.planetabio.com.br/>;

Ponto Ciência: <http://www.pontociencia.org.br/>

Nova Escola: <https://novaescola.org.br/>

de práticas já testados que, foram retirados de livros de ensino fundamental reformulados, reescritos e ilustrados.

Em um primeiro momento, foram selecionadas práticas com roteiros fechados que não priorizavam a reflexão dos alunos, trazendo uma abordagem tradicional. Diante desse fato, percebemos que o tradicional é ainda muito presente no nosso trabalho, a intenção era ilustrar os temas curriculares, fazer uma atividade diferente das aulas expositivas, entretanto, foram cometidos todos os erros apontados pelos teóricos em relação as atividades práticas, sem objetivos concretos, sem estimular o raciocínio, o fazer por fazer. Partindo dessas reflexões, foram retomados durante o trabalho de organização dos roteiros, quais pontos principais eles deveriam apresentar, buscando uma abordagem investigativa. Atingir essa abordagem foi uma tarefa complexa, sendo necessário muita análise, pois a ideia de apresentar para os alunos a veracidade de fatos e leis, com atividades mecânicas e semelhantes ao que tanto criticamos é corriqueira e natural, acredito que consequência da formação profissional. Foi então possível realizar uma reflexão sobre a prática profissional, assim como proposto abaixo.

[...] um professor que não reflete sobre o ensino atua de acordo com a rotina, aceitando a realidade da escola e os seus esforços vão no sentido de encontrar as soluções que outros definiram por ele. O professor reflexivo é, então, o que busca o equilíbrio entre a ação e o pensamento e uma nova prática implica sempre uma reflexão sobre a sua experiência, as suas crenças, imagens e valores. (OLIVEIRA; SERRAZINA, 2002, p. 36).

Há muitos tipos de reflexão que podem ser desenvolvidos pelos professores em contextos variados, abrindo novas possibilidades para a ação e melhorias no desenvolvimento do trabalho, potencializando transformações. Como consequência dessa situação, as práticas foram revisadas com enfoque nos objetivos a serem alcançados, buscando roteiros mais abertos, com um olhar voltado para três pontos fundamentais: levantamento de hipóteses, observação e explicação dos fenômenos. Os roteiros atentam para a necessidade de reforçar a importância do papel do professor como instigador dos questionamentos e raciocínio dos alunos, para isso foram colocados problematizações e questões norteadoras, assim como a importância dos registros de todo o processo, facilitando a comparação e a análise de dados, a elaboração de textos, bem como a contribuição para o processo de alfabetização científica.

Foi sugerido nos roteiros que os registros poderiam ser divididos em: individuais (dos alunos), coletivos (do grupo/classe) e do professor, por meio de textos, desenhos, pinturas, modelagens, gráficos etc. A estruturação dos roteiros traz variações de acordo com a proposta

da atividade, no entanto a maioria possui tópicos comuns sendo dois roteiros, um destinado ao professor e outro ao aluno. Inicialmente o nome da atividade, seguido dos objetivos, hipóteses, metodologia, materiais, explicações dos fenômenos e atividades finais. Para que os roteiros não trouxessem essas nomenclaturas usuais, foi decidido colocar nomes mais simples com a intenção de familiarizar a atividade tanto para professor como para o aluno, retirando a formalidade de determinados termos.

Para tanto, os objetivos nomeamos “**O que vamos aprender**”; questões norteadoras, “**Vamos refletir**”; hipóteses, “**O que vai acontecer**”; metodologia, “**Como fazer**”; materiais “**O que vamos usar**”; explicações para os professores “**Do que estamos falando**” e finalmente, “**É hora de explicar**”, que trazem questões que retomam os conteúdos trabalhados e dá conclusões para a atividade. Em cada roteiro, de acordo com a proposta foi introduzida uma imagem para que a compreensão do professor em como proceder durante a atividade seja mais rápida, essas ilustrações foram feitas pela pesquisadora, utilizando *Power Point e Paint*. O material do professor traz sugestões de como as atividades devem ser promovidas; se os materiais devem ser organizados pelo professor ou alunos; se a atividade pode ser realizada na sala, laboratório ou em casa; avaliada por vídeos ou relatos. Foi acrescentado como adquirir determinados materiais, assim como uma breve explicação da intenção da atividade e as respostas das atividades finais que buscam dar um fechamento para as atividades, ainda dicas de filmes e vídeos que também abordam os temas trabalhados.

O material do aluno é mais sintético, sendo possível o professor fotocopiar e distribuir para os alunos sem que seja realizado muitos ajustes. Foram priorizados os roteiros de atividades que foram elaborados, aplicados, reajustados e testados pela pesquisadora anteriormente sendo que a maioria fazia parte do seu acervo pessoal, já estavam organizadas e separadas por temas para serem aplicados, sendo relativamente fácil, colocar na formatação idealizada.

“Quando aplicava uma atividade prática deixava muito os alunos livres, tendo inclusive um momento de pausa, da correria de tantos afazeres docentes, mas pude perceber a importância de instruir, contextualizar e concluir todo e qualquer trabalho prático, fazendo o máximo para que o mesmo tenha um sentido real para o aluno.”

As práticas selecionadas buscam tratar de temas que algumas vezes são abstratos para os estudantes e que a prática possibilita colaborar com o processo de ensino e aprendizagem. Na área de Bioquímica foi desenvolvida duas atividades, uma sobre a importância do amido e o cálculo de calorias nas dietas, com o objetivo de trabalhar temas transversais de interesse atual como transtornos alimentares. Em Citologia, as atividades objetivavam dar concretude aos conceitos que são trabalhados nessa disciplina como: organelas celulares, DNA, cromossomos, membranas, metabolismo e transportes através das células. Há práticas para observação e construção de células, osmose, fermentação e divisão celular. As práticas com microscópio seriam mais adequadas se realizadas no laboratório, pois exigem materiais específicos para que ocorram. A atividade “Procariótica x Eucariótica” trata-se da montagem de três células: bacteriana, vegetal e animal, essa atividade é de autoria da pesquisadora e foi desenvolvida para melhorar o entendimento sobre as diferenças entre as células. Como o estudo sobre núcleo celular envolve conceitos muito abstratos, DNA, RNA e processos complexos como: duplicação, transcrição e tradução foram propostas tarefas de treinamento de conceitos.

Os tópicos referentes a Reprodução, trabalham temas de interesse dos adolescentes como as Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST), métodos anticoncepcionais e gravidez não planejada, assuntos abertos a reflexões profundas. Histologia, aborda conteúdos que são igualmente abstratos como citologia e núcleo, difíceis de serem trabalhados, com atividades ausentes na literatura, organizamos duas atividades uma sobre tecido sanguíneo e outra sobre coagulação. Os Reinos, são exaustivamente estudados no segundo ano do ensino médio, trata-se de um conteúdo extenso e com muitas nomenclaturas específicas, principalmente em zoologia. Foi dada ênfase aos reinos: protista, fungi, animal e vegetal, com atividades para montagem de vírus, observação de fungos, cultura de protozoários, estudo comparativo de invertebrados e cordados e montagem de pastas de exsiccatas. Fisiologia Humana, trata temas mais conhecidos pelos alunos, pois lida com o corpo, seus órgãos, metabolismos e doenças, foram propostas atividades sobre os dentes e a importância da sua higiene, o processo de digestão, capacidade respiratória, abordando tópicos referentes ao tabagismo e aos exames de urina e sangue.

Em Genética, os roteiros propostos se aplicaram ao estudo do genótipo e fenótipo, sistema ABO, com um baralho sobre as transfusões sanguíneas de autoria da pesquisadora e também uma atividade sobre biotecnologia, muito cobrada em vestibulares, a identificação de pessoas pelo DNA. Os experimentos do cientista Francesco Redi, presentes nos livros didáticos foram propostos como atividade para a área de Origem da Vida, com intuito de

trabalhar o método científico indutivo, em Evolução foi dado destaque aos trabalhos de Darwin de seleção natural e registros fósseis. Finalizando os roteiros com uma prática de Ecologia sobre cadeia e teia alimentar.

As atividades propostas em sua maioria podem ser realizadas na sala de aula, por serem um material que a pesquisadora desenvolveu ao longo de sua prática docente sem acesso ao laboratório, além disso, são propostas se encaixam em uma ou duas aulas. Faz-se útil levar em consideração que todas as atividades foram acrescidas de reflexões e questionamentos que durante anos não foram realizados, mas que a presente pesquisa possibilitou fazê-lo. As propostas de roteiros de atividades práticas estão disponíveis como produto final do trabalho de dissertação. Pretende-se futuramente publicar esse material e estabelecer uma rede virtual de distribuição para troca de informações nessa área, discussão de temas similares e aperfeiçoamento da prática docente.

CAPÍTULO 4: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho teve como objetivo revitalizar o laboratório de Ciências, com o intuito de incorporar esse espaço a escola, assim como elaborar um produto educativo fundamentado no saber e experiência docente, com propostas de atividades práticas numa perspectiva investigativa. O laboratório foi revitalizado, organizado com materiais didáticos específicos para uso dos docentes, os roteiros concluídos e disponibilizados para que possam ser utilizados pelos professores da escola e demais profissionais interessados. Ao longo do processo, foi construída uma parceria a partir de reflexões, formações e sentimentos, durante o desenvolvimento da pesquisa, com a construção de um entendimento próprio sobre as nossas possibilidades e realidades.

O presente trabalho trouxe elementos que permitiram compreensão sobre o papel do laboratório, os tipos, abordagens e roteiros das atividades práticas, assim como suas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas de Ciências e Biologia. Os autores citados na pesquisa, trouxeram significados ao trabalho por meio dos estudos de Oliveira (2010b), enumerando as principais características das atividades práticas, demonstrando suas finalidades, abordagens, limites e possibilidades, reunindo subsídios para a prática docente e sua aplicação no contexto escolar. Vygotsky (2001), confirma que o aprendizado se faz ao longo da história de vida e das diferentes interações realizadas pelos alunos. Maurice Tardif (2010), forneceu embasamento para a escolha e organização dos roteiros de atividades práticas sustentando que a experiência docente é preponderante para direcionar o desenvolvimento de atividades escolares, assim como demais autores que foram citados ao longo do trabalho, que serviram para confirmar as perspectivas sobre a importância do trabalho com atividades práticas e o laboratório escolar. A metodologia narrativa se adequou aos objetivos na pesquisa e possibilitou descrições e reflexões adicionais enriquecendo o trabalho, trouxe liberdade de expressão, expondo objetividades e subjetividades preponderantes.

Levando-se em conta o que foi estudado, infere-se que é relevante, que o professor compreenda o papel do laboratório, dos materiais didáticos e roteiros. Destaco inicialmente que as atividades práticas podem ocorrer em diferentes ambientes formais ou não, no entanto, defendo a ideia de que um ambiente mais adequado como o laboratório abre possibilidades mais específicas de trabalho, além do mais se a escola já dispor desse espaço, acredita-se que lutar para o seu funcionamento é interessante para prática docente e formação dos alunos, assim

como, abandonar a ociosidade de um espaço já existente no âmbito escolar. Em relação aos materiais didáticos, confirmou-se que os mesmos auxiliam na compreensão de conteúdos, buscando diminuir a abstração do vocabulário biológico, possibilitando dar realidade a determinados conceitos, assim com podem ser uma possibilidade de trabalho a fabricação dos mesmos com os alunos, como verificado pelas atividades desenvolvidas pela professora de Ciências. Referente as atividades práticas, seja de demonstração, verificação e investigação, conhecer esses diferentes tipos é preponderante, para que o professor consiga desenvolver uma prática mais eficiente, com objetivos claros. As atividades de demonstração podem ilustrar o vocabulário biológico, já as de verificação têm a participação dos alunos e comprovam lei e teorias anteriormente estudadas e as atividades de investigação, têm a participação efetiva dos alunos, necessitando de uma maior compreensão do conteúdo, apontando para um madurecimento por parte do estudante. Outra questão importante são os direcionamentos e questionamentos que o professor deve induzir no trabalho prático, buscando atuar no nível de desenvolvimento proximal e potencial, incorporando os signos relacionados a Ciências e Biologia.

Não se pode deixar de destacar a importância de refletir sobre as atividades práticas em contextos reais, onde se conflitam as deficiências formativas dos professores, alunos e infraestrutura escolar. Os laboratórios ociosos, o tempo escasso, a falta de formação e experiência dos professores, as exigências curriculares e a falta de apoio para o trabalho com atividades práticas, são a realidade da escola pública e não podem ser ignoradas. Todas as dificuldades apontadas para uso do laboratório e o trabalho com atividades práticas são essenciais para que correções e ajustes possam ser feitos, buscando uma reflexão sobre alternativas possíveis. A pesquisa trouxe várias implicações para o trabalho com atividades práticas, sendo diversos os motivos para o professor não as realizarem e nem se sentir motivado em buscar aprender e estudá-las para qualificar a sua prática, entretanto, mesmo não sendo um caminho fácil ele abre mais possibilidades de compreensão de conteúdos curriculares, especificidades da disciplina, como permite um fôlego, quando alunos e professores estão cansados de aulas expositivas. Uma possibilidade para essas implicações destacadas, são incentivar a formação continuada, para que os professores consigam articular mais teoria e prática, sendo importante avaliar também a formação inicial das instituições de ensino superior.

Durante o desenvolvimento da pesquisa sentimentos presentes foram de solidão e por outro lado cooperação. A solidão reflete a ausência de colaboradores em maior número e de modo adverso a cooperação de parte interessada, representada pela professora de Ciências. Foi

dada a oportunidade de perceber, que para a proposta do trabalho colaborativo é requisito que haja necessidade individual e consensual dos professores envolvidos, para que a pesquisa ocorra de forma tranquila e natural. A dificuldade que o trabalho apresentou para encontrar colaboradores, visto que o laboratório é um espaço público, revela a fragilidade profissional da rede pública e a necessidade da percepção dos profissionais em buscar uma formação contínua, assim como investimento por parte do Estado. Dentro desse contexto, destaca-se a ausência de um local em que os professores possam estabelecer diálogos sobre a sua prática, os conteúdos, dificuldades e refletir sobre o seu papel e como ele vem sendo desenvolvido. A fim de comprovar esse fato, o trabalho levantou memórias de formação que remetem a trajetória profissional inicial, suas dificuldades, adaptações, fragilidades e sentimentos. Não obstante, o desenvolvimento da pesquisa apontou os seus motivos inconscientes, assim como a importância da reflexão sobre a prática docente, com a ocorrência indireta de uma análise e investigação da prática profissional da pesquisadora.

No que se refere à organização dos roteiros práticos, essa tarefa se mostrou complexa quando se busca atender os requisitos de propor uma prática mais investigativa e aberta, sendo necessária muita análise para que a mesma ocorra. Durante o processo incidimos inúmeras vezes sobre os erros apontados pelos autores estudados, foi necessário um trabalho constante de retorno e retomada dos princípios norteadores de um roteiro prático, para que ele se ajustasse aos objetivos almejados, entretanto, creio que o material dos roteiros para atividades práticas superou as expectativas, pois deu corpo ao trabalho da pesquisadora desenvolvido a anos como docente, pois trata-se de atividades que foram trabalhadas e estudadas durante toda a sua trajetória profissional.

Apesar das dificuldades e implicações, há possibilidades de propostas que resultem em melhoria do ensino de Ciências e Biologia, com colaboração de ideias similares buscando realizar um trabalho mais efetivo e reflexivo. Enumeramos cinco itens que ganharam relevância com o presente estudo:

- Espaço físico do laboratório como mais adequado para determinadas atividades práticas;
- A relevância dos materiais didáticos e atividades práticas no ensino de Ciências e Biologia;
- Importância do professor conhecer as diferentes atividades práticas, assim como realizar uma reflexão e incorporação de novas metodologias a sua prática;
- Auxílio ao profissional em início de carreira, formação continuada e apoio do Estado;

- Promoção há divulgação de trabalhos e trocas de experiência visando enriquecer o trabalho do professor.

Concluimos que tanto os materiais didáticos, atividades práticas e o espaço do laboratório são possibilidades viáveis, para os trabalhos a serem desenvolvidos na escola. Insisto em propor que há necessidade do desenvolvimento de um trabalho de auxílio para os professores em início de carreira, assim como um suporte didático por parte da direção, coordenação e incentivo de momentos de troca de informações e experiência. Como sugestão, pode ser ofertado cursos de formação para docentes iniciantes. Sugere-se ainda montar grupos virtuais de interação e divulgação de materiais nas redes sociais, blogs e sites, permitindo uma comunicação entre os professores, organizado por gestores, buscando reunir professores da área de diferentes escolas. Se faz útil lembrar que o Estado deve além de cobrar resultados incentivá-los, dando aporte físico, material e financeiro para o trabalho docente. Esta pesquisa se propõe a dar continuidade aos trabalhos similares a temática apresentada contribuindo com o Ensino de Ciências e Biologia.

4REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto. **Intencionalidade, reflexividade, experiência e identidade em pesquisa (auto)biográfica: dimensões epistemo-empíricas em narrativas de formação.** Perspectivas epistêmico-metodológicas da pesquisa (auto)biográfica. p. 29-50, 2016.
- ALMEIDA, A. M. F. G. **Educação em Ciências e Trabalho Experimental: Emergência de uma nova concepção.** Ensino Experimental das Ciências. (Re) pensar o ensino das ciências, p. 51-73, 2001.
- ANDRADE, Lara Cristina de Queluz et al. **Concepções ideológicas e epistemológicas das ciências naturais que os roteiros práticos significam em uma coleção de livros didáticos de biologia.** 2015.
- ANDRADE, Marcelo Leandro de Feitosa; MASSABNI, Vânia Galindo. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências.** Ciência & Educação (Bauru), v. 17, n. 4, 2011.
- ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. **Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 25, n. 2, 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informações e documentação: resumos: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.
- AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. Ensino de Ciências unindo a pesquisa e a prática.** p. 19, 2004.
- BARREIRO, Cristhianny Bento; ERBS, Rita Tatiana Cardoso. **Métodos, metodologias e teorias nas pesquisas em educação: explorando sentidos das narrativas.** Perspectivas epistêmico-metodológicas da pesquisa (auto)biográfica. p.67-79,2016.
- BASSOLI, Fernanda. **Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência (s): mitos, tendências e distorções.** Ciência & Educação (Bauru), v. 20, n. 3, 2014.
- BEREZUKI, P. Augusto; TIYOMI, A. Obara; SCHUNK, E. Silva. **Concepções e práticas de professores de ciências em relação ao trabalho prático, experimental, laboratorial e de campo.** Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, n. Extra, p. 2817-2822, 2009.
- BEREZUKI, Paulo Augusto; INADA, Paulo. **Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná.** Acta Scientiarum. Human and Social Sciences, v. 32, n. 2, 2010.
- BERTAUX, Daniel. **Narrativas de vida: a pesquisa e seus métodos.** São Paulo: Paulus, 2010.

⁴ Guia de Normatização de Publicações Técnico-Científicas – Uberlândia 2013.

BORGES, Antônio Tarciso. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**/ Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 542p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>. Acesso: 09/03/2017.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Goncalves. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. FTD, 1999.

CLANDININ, D. Jean; CONNELLY, F. Michael. **Pesquisa Narrativa: experiências e histórias na pesquisa qualitativa**. Tradução de Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU – 2 ed. rev. – Uberlândia: EDUFU, 2015. 244p.

DOURADO, L. **Trabalho Prático (TP), Trabalho Laboratorial (TL), Trabalho de Campo (TC) e Trabalho Experimental (TE) no Ensino das Ciências—contributo para uma clarificação de termos**. In: (Eds.). VERÍSSIMO, A.; PEDROSA, A. & RIBEIRO, R. Ensino Experimental de Ciências Ensino experimental das ciências, p. 13-18, 2001.

FUCHS, Angela Maria Silva; et al. **Guia para normalização de publicações técnico-científicas** -Uberlândia: EDUFU, 2013. 286 p.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química Nova**, v. 27, n.2, p. 326-331, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422004000200027>

GASPAR, Alberto. **Atividades experimentais no ensino de física: uma nova visão baseada na teoria de Vigotski**. São Paulo: Livraria da Física, 2014.

GEHLEN, Simoni Tormöhlen; DELIZOICOV, Demétrio. **A dimensão epistemológica da noção de problema na obra de Vygotsky: implicações no ensino de ciências**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 17, n. 1, p. 59-79, 2016.

GIORDAN, Marcelo. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Química nova na escola, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. **Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2006.

GUIA DO LIVRO DIDÁTICO PNLD 2017. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/pnld-2017/> Acesso em: 15/03/17 Páginas: 295-305

KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016.196 p.

MARANDINO, M.; SELLES, S.E.; FERREIRA, M.S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009. 215 p.

MARCOLINO, Taís Quevedo; MIZUKAMI, Maria da Graça Nicolletti. **Narrativas, processos reflexivos e prática profissional: apontamentos para pesquisa e**

formação. Interface-Comunicação, Saúde, Educação, v. 12, p. 541-547, 2008.
<https://doi.org/10.1590/S1414-32832008000300007>

MEIRA, M. E. M. **Desenvolvimento e aprendizagem: reflexões sobre suas relações e implicações para a prática docente.** Ciência & Educação (Bauru), v. 5, n. 2, p. 61-70, 1998.
<https://doi.org/10.1590/S1516-73131998000200006>

MOREIRA, M. L.; DINIZ, R. E. S. **O laboratório de Biologia no Ensino Médio: infraestrutura e outros aspectos relevantes.** Universidade Estadual Paulista–Pró-Reitoria de Graduação. (org.), Núcleos de Ensino. São Paulo: Editora da UNESP, 2003.

OLIVEIRA, Alana Priscila Lima de; CORREIA, Monica Dorigo. Aula de campo como mecanismo facilitador do Ensino-Aprendizagem sobre os ecossistemas Recifais em Alagoas. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 163-190, 2013.

OLIVEIRA, Isolina; SERRAZINA, Lurdes. **A reflexão e o professor como investigador.** Refletir e investigar sobre a prática profissional, v. 29, p. 29-42, 2002.

OLIVEIRA, J. R. S. **A perspectiva sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com a prática da experimentação no ensino de Química.** Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 3, n. 3, p. 25-45, 2010 a.

OLIVEIRA, J. R. S. **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente.** Acta Scientiae, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010 b.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento-um processo sócio-histórico.** In: Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento-um processo sócio-histórico. 1993.

PENTEADO, R. M.; KOVALICZN, R. A. **Importância de materiais de laboratório para ensinar Ciências.** Universidade Estadual de Ponta Grossa, p. 22-4, 2008.

REIS, Pedro. **As narrativas na formação de professores e na investigação em educação.** NUANCES: estudos sobre Educação, p. 17p.-34p., 2008.

SAMPAIO M. G. R.; ROSA, E; M.S. **História que se torna vida.** Colégio Nossa Senhora Mãe de Deus. Catalão, 2006. 206 p. Preliminar. Segunda Versão. abril, 2006, 206 p.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica.** Investigações em ensino de ciências, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SCHÖN, D. Educando o prático reflexivo. **Educando o prático reflexivo**, 2000.

SILVA, A. M. **Guia para normalização de trabalhos técnico-científicos: projetos de pesquisa, monografias, dissertações e teses.** 2ª Edição. Uberlândia: EDUFU, 2002.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

TAVARES JÚNIOR, Melchior José. **Repensando o Laboratório de Ciências**. Guaiás – Caldas Novas, vol II, nº2 e 3, 2002.

THOMAZ, M. F. **A experimentação e a formação de professores de ciências: uma reflexão**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 17, n. 3, p. 360-369, 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. **Sistemas de Bibliotecas. Guia do usuário**. Uberlândia, 2018.

VYGOTSKY, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2001

APÊNDICE A – Laboratório de Ciências



Fotografia 1: Laboratório antes do início do projeto de revitalização



Fotografia 2 e 3 : Laboratório utilizado como depósito



Fotografia 4: Vidraria nunca utilizada



Fotografia 5: Início da organização do material do Laboratório



Fotografia 6: Organização e limpeza do material do Laboratório



Fotografia 7: Organização e limpeza do material do Laboratório

APÊNDICE B – Inventário de materiais do laboratório

VIDRARIA		QUANTIDADE	
Almofariz e pistilo	01	Copo de vidro	05
Aquário de vidro	01	Erlenmeyers	05
Balão de destilação	03	Funil de vidro	02
Balão de fundo chato	02	Lâminas (caixa)	02
Balão volumétrico	02	Lâminas (avulso)	51
Bastão de vidro	16	Lamínula (caixa)	04
Béquer 600 ml	10	Pipeta	13
Béquer 400 ml	02	Pipetador pêra	03
Béquer 250 ml	11	Pisseta	03
Béquer 100 ml	02	Placa de petri	16
Béquer 50 ml	01	Proveta	10
Bico de Bunsen	03	Tubo de ensaio	59
Bureta	01	Vidro de relógio	02
Condensador	04	Vidro com dois bicos	05

Tabela 2. Inventário da vidraria presente no laboratório 27/01/17

Fonte: Dados coletados pela pesquisadora

MATERIAIS		QUANTIDADE	
Balança de metal	01	Jaleco	03
Botijão de gás pequeno	03	Pinça de metal	03
Bisturi	04	Pinça de plástico	02
Conta gotas	08	Suporte	03
Estante para tubo de ensaio	03	Tela de amianto	03
Espátula de metal/plástico	05	Termômetro	03
Espátula de plástico	02	Tesoura	03
Funil de plástico	03	Tripé	01
			04

Tabela 3. Lista de materiais do laboratório 27/01/17

Fonte: Dados coletados pela pesquisadora

REAGENTES	
Ácido clorídrico	Feniltiocarbamida
Amido solúvel	Formol
Ácido oxálico	Glicerina
Alaranjado de metila	Gasolina
Bióxido de magnésio	Nitrato de prata
Carbonato de cálcio	Papel tonasol
Cloreto de cálcio	Vaselina
Enxofre	Vermelho neutro e fenol
Fenolftaleína	Vermelho fenol

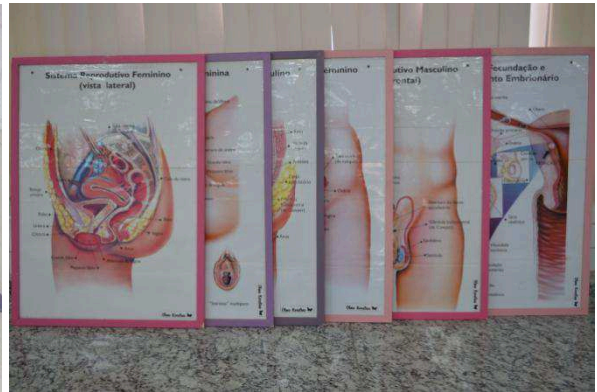
Tabela 4. Lista de reagentes do laboratório 27/01/17

Fonte: Dados coletados pela pesquisadora

APÊNDICE C – Materiais didáticos cedidos para o laboratório de Ciências



Fotografia 8: Métodos Anticoncepcionais e jogos



Fotografia 9: Quadros de Anatomia



Fotografia 10: Banners de Fisiologia Humana



Fotografia 11: Cartazes de Síndromes



Fotografia 12: Cartazes de Ovos



Fotografia 13: Cartaz de desenvolvimento embrionário



Fotografia 20: Células de biscuit



Fotografia 21: Telas de Células



Fotografia 22e 23: Jogos de tabuleiro



Fotografia 24: Jogos sobre Drogas



Fotografia 25: Jogo Soletrando

APÊNDICE D – Organização dos espaços do Laboratório



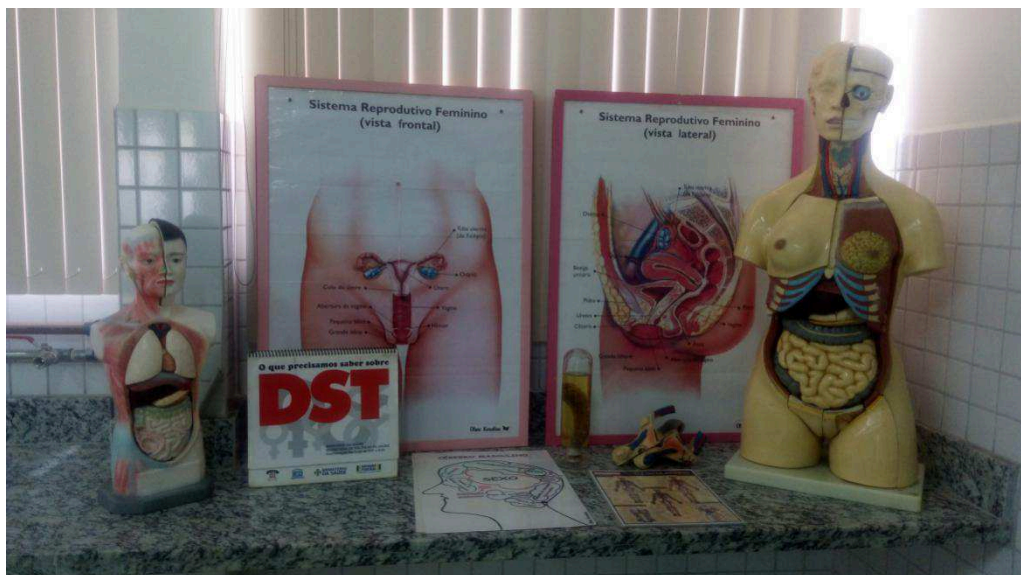
Fotografia 26: Espaço dos minerais e museu



Fotografia 27: Espaço das vidrarias e demais materiais para experimentação



Fotografia 28 e 29: Animais conservados e espaço da microscopia



Fotografia 30: Espaço de Anatomia



Fotografia 31: Armário com reagentes



Fotografia 32: Reagentes

APÊNDICE E – Materiais Didáticos



Fotografia 33: Caixa de Métodos Anticoncepcionais



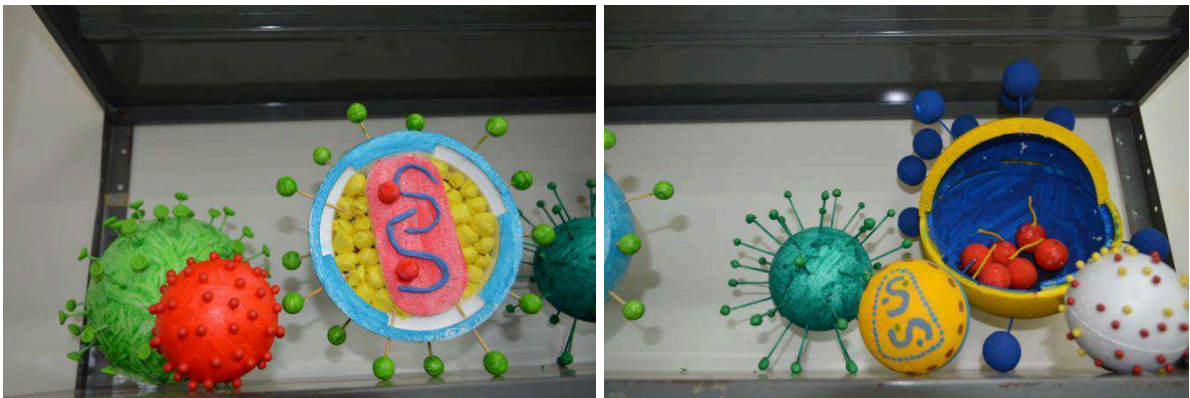
Fotografia 34 e 35: Materiais para prática de Evolução e Classificação



Fotografia 36: Coleção Entomológica



Fotografia 37 e 38: Modelos de fungos feitos pelos alunos



Fotografia 39 e 40: Modelos de vírus feitos pelos alunos



Fotografia 41: Modelo de bactéria feito pelos alunos



Fotografia 42 e 43: Exsicatas

ROTEIROS DE ATIVIDADES PRÁTICAS

Ciências e Biologia

Professora Olma Karoline C. Medeiros

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho constitui o produto final obtido da dissertação de mestrado, desenvolvida durante o curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática ofertado pela Universidade Federal de Uberlândia, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Alessandra Riposati Arantes. Trata-se de um conjunto roteiros de atividades práticas que esperamos que possa contribuir com o trabalho dos professores de Ciências e Biologia.

Salientamos que o objetivo desse produto é estimular no professor o desejo em organizar seu trabalho de modo a promover a apropriação do conhecimento teórico pelos estudantes, de uma forma mais investigativa. O professor poderá utilizar e ajustar as informações destes roteiros de acordo com sua situação e necessidade.

Professora: Olma Karoline C. Medeiros

CARO PROFESSOR (A)

Esse material tem por objetivo estimular você a desenvolver o trabalho prático, que são tarefas educativas que requerem do estudante a experiência direta com o material presente fisicamente, com o fenômeno e/ou com dados brutos do mundo natural ou social. As atividades práticas devem dar a possibilidade para o estudante abstrair informações do objeto ou fenômeno estudado, sejam confirmações de informações anteriores ou novas, tendo o aluno que participar diretamente da obtenção de dados da atividade. Contribuem ainda para:

- Motivar e despertar a atenção dos alunos
- Desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo
- Desenvolver a iniciativa pessoal e tomada de decisão
- Estimular a criatividade
- Aprimorar a capacidade de observação e registro de informações
- Aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos
- Aprender conceitos científicos
- Detectar e corrigir erros conceituais dos alunos
- Compreender a natureza da ciência e o papel do cientista em uma investigação
- Compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade
- Aprimorar habilidades manipulativas

Os roteiros foram organizados para a disciplina de Biologia, mas também se adequam a conteúdos de Ciências, as atividades propostas englobam diferentes modalidades de atividades: demonstração, verificação e experimentação. São sugeridos desde experimentos, a trabalhos de observação, comparação, jogos lúdicos, atividades de reflexão entre outras, buscando atender as necessidades escolares relacionada ao tempo de aula de 50 minutos, a disponibilidade de materiais e o currículo escolar das três séries do Ensino Médio, sendo que todas atividades foram previamente testadas.

Recomenda-se que o professor exponha que as observações científicas não são puras ou desprovidas de ideias teóricas, não há uma neutralidade total do pesquisador, pois não existe um único caminho para a resolução de determinado problema. Nas atividades de demonstração explicar o que se pretende fazer na aula, solicitando as explanações prévias dos eventos; chamar a atenção para a observação durante o experimento de todas as etapas realizadas; fazer registros; evidenciar o modelo científico para explicar os fenômenos e utilizar questionários como tarefa extraclasse, para que os alunos retomem as temáticas discutidas nas atividades. Nas práticas de verificação há necessidade de uma abordagem prévia do conteúdo, sendo então atividades adequadas para serem realizadas após aulas expositivas. Sempre que possível solicitar relatos e explicações dos alunos sobre os fenômenos; sugerir variações dentro do experimento; comparar dados obtidos pelos grupos, verificar e discutir divergências.

Consideramos uma perspectiva mais investigativa, com o objetivo de incentivar o diálogo e a reflexão sobre os conteúdos abordados, as práticas foram organizadas por cores de acordo com oito áreas do conhecimento: Bioquímica, Citologia, Reprodução, Histologia, Reinos, Fisiologia Humana, Genética, Origem da Vida/ Evolução e Ecologia. São apresentados um material instrucional para o professor com dicas e sugestões de como proceder, cuidados, materiais, sugestões de filmes, vídeos e sites, questões problematizados, formas de registros e atividades finais para fechar e concluir as atividades. O material do aluno foi preparado para que ele siga as instruções e complete as atividades sugeridas.

Boa Aula.

SUMÁRIO

1. BIOQUÍMICA	
Amido: Mocinho ou Vilão?.....	7
Calculando calorias.....	10
2. CITOLOGIA	
Como é o microscópio?	15
Procariótica x Eucariótica.....	17
Dando uma olhadinha nas células.....	24
Zoom na Membrana Plasmática.....	28
Osmose em tiras de pimentão.....	30
Enchendo Bexigas.....	35
Cromossomos Humanos.....	38
Missão: Duplicar, Transcrever e Traduzir.....	42
Duplicando as células – Mitose.....	45
P.M.A.T. - Fases da Mitose.....	47
Formando Gametas.....	49
3. REPRODUÇÃO	
Infecções Sexualmente Transmissíveis. Como evitar?.....	52
Camisinha, posso confiar?.....	54
Meu ovo, meu filho.....	58
4. HISTOLOGIA	
Do que é formado o Sangue?.....	60
Como o ocorre a Coagulação.....	62
5. REINOS	
Classificando e Facilitando.....	64
Montando um Vírus.....	71

Pão Mofado.....	73
Cultivando Protozoários.....	76
Quem e como são os Invertebrados.....	79
Quem é você? Identificando Insetos.....	89
Quem e como são os Cordados.....	92
Fazendo Exsiccatas.....	96
6. FISILOGIA HUMANA	
Adeus bafo Oi Creme Dental.....	98
Quebrando o Amido.....	100
Sucos Digestivos.....	103
Capacidade de Expiração.....	105
Exames de urina e sangue.....	107
7. GENÉTICA	
Porque meu fenótipo é assim?.....	110
Baralho Genético.....	115
Brincando de Detetive. Identificando pessoas pelo DNA	123
8. ORIGEM DA VIDA E EVOLUÇÃO	
Experimentos de Redi.....	127
Paleontologia. Interpretando registros fósseis.....	128
Seleção Natural. Quem sobrevive?.....	130
Os tentilhões de Galápagos.....	133
9. ECOLOGIA	
Cadeia e Teia Alimentar.....	135
REFERÊNCIAS.....	139

AMIDO: Mocinho ou Vilão

1. O QUE VAMOS APRENDER

Investigar a presença de amido em determinados alimentos e entender a sua importância.

Sugere-se que essa prática seja realizada após o estudo dos Carboidratos.

2. VAMOS REFLETIR

Quais alimentos vocês acham que possui amido em sua composição?

Qual o papel do amido no filme da vida: Mocinho ou Vilão?

3. O QUE VAMOS USAR

Tintura de iodo (comprada em farmácia); conta-gotas e amostras de alimentos.

Sugestão de alimentos:

rodela de batata crua	óleo de milho	rodela de mandioquinha
pedaço de batata cozida	óleo de soja	rodela de mandioca
fatia de pão de forma	farinha de rosca	fios de macarrão cozido
fatia de pão francês	farinha de milho	laranja cortada ao meio
fatia de bolo	farinha de mandioca	folha de alface
grãos de arroz cozido	biscoito de polvilho	fatia de queijo
grãos de arroz cru	paçoca de amendoim	bolacha água e sal
bolacha doce	bala macia	rodela de tomate
fatia de torrada	chocolate	rodela de banana

4. COMO FAZER

Pingar quatro gotas de tintura de iodo sobre cada um dos alimentos e observar a presença da coloração azul escura, indicativa da presença de amido.

Cuidado com as roupas, pois a tintura de iodo pode manchar.

DO QUE ESTAMOS FALANDO

O amido é um polissacarídeo de reserva de origem vegetal, disponível em grande quantidade na natureza e encontrado em vários alimentos. Nos animais, é utilizado como fonte de energia. Ele pode ser detectado nos alimentos através da formação de um complexo de iodo e amido. O iodo se liga ao amido, através de uma reação química, dando origem a um composto de coloração azul. A cor escura após pingar a tintura de iodo demonstra a presença de amido.



É HORA DE EXPLICAR

As questões abaixo norteiam uma reflexão sobre os conceitos envolvidos no experimento. Sugere-se que os estudantes façam registros escritos assim como a elaboração de textos.

1. Os alimentos que demonstraram ter amido estão de acordo com suas hipóteses?
2. Por que o iodo é capaz de identificar a presença de amido nos alimentos ?
3. Qual o papel do amido no filme da vida: mocinho ou vilão?

Sugere-se que seja realizada uma divisão dos estudantes em dois grupos para um debate. Um grupo pesquisa e apresenta argumentos que apontem os benefícios e o outro os malefícios do amido para os seres vivos.

Pesquisa: Realize uma pesquisa sobre os seguintes transtornos alimentares. Obesidade, Bulimia e Anorexia.

AMIDO: Mocinho ou Vilão

1. O QUE VAMOS APRENDER

Investigar a presença de amido em determinados alimentos e entender a sua importância.

2. VAMOS REFLETIR

Quais alimentos vocês acham que possui amido em sua composição?

Qual o papel do amido no filme da vida: Mocinho ou Vilão?

3. O QUE VAMOS USAR

Tintura de iodo (comprada em farmácia); conta-gotas e amostras de alimentos.

Sugestão de alimentos:

rodela de batata crua	óleo de milho	rodela de mandioca
pedaço de batata cozida	óleo de soja	rodela de mandioca
fatia de pão de forma	farinha de rosca	fios de macarrão cozido
fatia de pão francês	farinha de milho	laranja cortada ao meio
fatia de bolo	farinha de mandioca	folha de alface
grãos de arroz cozido	biscoito de polvilho	fatia de queijo
grãos de arroz cru	paçoca de amendoim	bolacha água e sal
bolacha doce	bala macia	rodela de tomate
fatia de torrada	chocolate	rodela de banana

4. COMO FAZER

Pingar quatro gotas de tintura de iodo sobre cada um dos alimentos e observar a presença da coloração azul escura, indicativa da presença de amido.



É HORA DE EXPLICAR

1. Os alimentos que demonstraram ter amido estão de acordo com suas hipóteses?
2. Por que o iodo é capaz de identificar a presença de amido nos alimentos ?
3. Qual o papel do amido no filme da vida: mocinho ou vilão?

Pesquisa: Realize uma pesquisa sobre os seguintes transtornos alimentares.

(Obesidade, Bulimia e Anorexia).

CALCULANDO CALORIAS

1. O QUE VAMOS APRENDER

Compreender como as calorias dos alimentos se adequam as nossas necessidades diárias.

2. VAMOS REFLETIR

Você sabe quantas calorias devem ser consumidas por você diariamente e como esse cálculo é realizado?

3. O QUE VAMOS USAR

Tabela de calorias em anexo.

4. COMO FAZER

Distribuir a tabela em anexo para a turma e ensinar a fazer os cálculos e as atividades.

DO QUE ESTAMOS FALANDO

A tabela permite realizar cálculos de quantas quilocalorias (Kcal) uma pessoa consome ao ingerir os produtos listados. Como exemplo, vamos calcular as calorias de uma refeição em que se consuma uma lata de refrigerante e um sanduíche feito com um pão, uma colher de sopa de maionese, duas fatias de muçarela e duas fatias de presunto.

ALIMENTO	CONTEÚDO CALÓRICO (Kcal)
1 lata de refrigerante	125
1 pão	145
1 colher de sopa de manteiga	36
2 fatias de muçarela	$2 \times 28 = 56$
2 fatias de presunto	$2 \times 27 = 54$
TOTAL	416

É HORA DE EXPLICAR

Sugerimos abaixo algumas refeições para os estudantes fazerem o cálculo das calorias. Seria interessante fazer os cálculos das refeições da escola, as consumidas em casa, festas, entre outros.

1. Faça os cálculos das calorias dos lanches abaixo utilizando a tabela:

Lanche 1

Refrigerante

Sanduíche: pão, bife grelhado, ovo frito, alface e tomate e uma fatia de muçarela

Batata frita

Lanche 2

iogurte natural, pão com ricota, maçã e suco de laranja

Lanche3

Pizza de muçarela, refrigerante diet e bolo de chocolate

2. Qual entre os lanches acima seria o mais adequado para sua idade?

3. Faça os cálculos aproximados do que você costuma ingerir no almoço do dia-a-dia.

4. Uma pessoa que se exercita diariamente necessita de uma dieta de cerca de 2100 kcal, outra pessoa que não se exercita necessita de um dieta de 1800 kcal por dia. Monte um cardápio para essas duas pessoas e compare os resultados.

5. Explique qual a função do açúcar no corpo e o porquê as dietas para emagrecimento devem ser pobres em carboidratos?

6. Qual a diferença entre dieta e regime alimentar?

CALCULANDO CALORIAS

1. O QUE VAMOS APRENDER

Compreender como as calorias dos alimentos se adequam as nossas necessidades diárias.

2. VAMOS REFLETIR

Você sabe quantas calorias devem ser consumidas por você diariamente e como esse cálculo é realizado?

3. O QUE VAMOS USAR

Tabela de calorias em anexo.

4. COMO FAZER

Distribuir a tabela em anexo para a turma e ensinar a fazer os cálculos e as atividades.

DO QUE ESTAMOS FALANDO

A tabela permite realizar cálculos de quantas quilocalorias (Kcal) uma pessoa consome ao ingerir os produtos listados. Como exemplo, vamos calcular as calorias de uma refeição em que se consuma uma lata de refrigerante e um sanduíche feito com um pão, uma colher de sopa de maionese, duas fatias de muçarela e duas fatias de presunto.

ALIMENTO	CONTEÚDO CALÓRICO (Kcal)
1 lata de refrigerante	125
1 pão	145
1 colher de sopa de manteiga	36
2 fatias de muçarela	$2 \times 28 = 56$
2 fatias de presunto	$2 \times 27 = 54$
TOTAL	416



É HORA DE EXPLICAR

1. Faça os cálculos das calorias dos lanches abaixo utilizando a tabela:

Lanche 1

Refrigerante

Sanduíche: pão, bife grelhado, ovo frito, alface e tomate e uma fatia de muçarela

Batata frita

Lanche 2

iogurte natural, pão com ricota, maçã e suco de laranja

Lanche 3

Pizza de muçarela, refrigerante diet e bolo de chocolate

2. Qual entre os lanches acima seria o mais adequado para sua idade?

3. Faça os cálculos aproximados do que você costuma ingerir no almoço do dia-a-dia.

4. Uma pessoa que se exercita diariamente necessita de uma dieta de cerca de 2100 kcal, outra pessoa que não se exercita necessita de uma dieta de 1800 kcal por dia. Monte um cardápio para essas duas pessoas e compare os resultados.

5. Explique qual a função do açúcar no corpo e o porquê as dietas para emagrecimento devem ser pobres em carboidratos?

6. Qual a diferença entre dieta e regime alimentar?

TABELA DE CONTEÚDO CALÓRICO

Alimento	Quantidade	Calorias (Kcal)	Alimento	Quantidade	Calorias (Kcal)
Bebidas			Lanches		
Água	1 copo de 250ml	Zero	logurte natural	1 pote de 200g	122
Água com gás	1 copo de 250ml	Zero	Manteiga	1 colher de sopa	36
Leite integral	1 copo de 240ml	161	Margarina	1colher de sopa	36
Limonada	1 copo de 250ml	103	Muçarela	1 fatia	28
Refrigerante	1 lata de 350ml	125	Pão branco	1 unidade	145
Refrigerante diet	1 lata de 350ml	Zero	Presunto	1 fatia	27
Suco de laranja	1 copo de 250ml	113	Ricota	100g	138
Carnes, ovos e massas			Frutas		
Bife grelhado	100g	459	Abacaxi	1 fatia	58
Peixe grelhado	100g	100	Banana	1 unidade	110
Peixe frito	100g	216	Coco	100g	370
Frango frito	100g	239	Goiaba	1 unidade	62
Hambúrguer	100g	301	Laranja	1 unidade	49
Macarronada	100g	104	Maçã	1 unidade	84
Ovo cozido	1 unidade	75	Mamão papaia	1 unidade	117
Ovo frito	1 unidade	101	Manga	1 unidade	132
Pizza de muçarela	1fatia 67g	157			
Bacon frito	1 fatia	555			
Vegetais e saladas			Sobremesas		
Arroz branco	100g	107	Bolo de	1 fatia	179
Batata cozida	100g	65	chocolate	1 barra de 20g	105
Brócolis cozido	1 xícara	39	Chocolate	1 xícara	147
Cenoura cozida	100g	42	Gelatina	150g	150
Espinafre cozido	1 xícara	41	Sorvete	1 bola de 100	209
Feijão cozido	100g	120	Torta de limão	1fatia de 100g	239
Alface e tomate	1 prato	19			
Salada de maionese	1 xícara	362			

COMO É O MICROSCÓPIO?

1. O QUE VAMOS APRENDER

Conhecer todas as partes do microscópio, identificando suas estruturas e funções, assim como seu poder de ampliação.

Atividade deve ser realizada se a escola possuir microscópios.

2. O QUE VAMOS USAR

Microscópio

Folha com imagem de microscópio (Material do aluno)

3. COMO FAZER

- Mostrar para os alunos o microscópio, suas partes e funções.
- Mostrar uma lâmina ao microscópio e seu poder de ampliação.
- Completar a folha com imagem do microscópio juntamente com os alunos.

Abaixo são sugeridos vídeos para melhor compreensão do conteúdo.

VÍDEOS SOBRE MICROSCOPIA

Preparação de lâminas para observação de células animais

<https://www.youtube.com/watch?v=6SIDqoLrTys>

Preparação de lâminas para observação de células vegetais

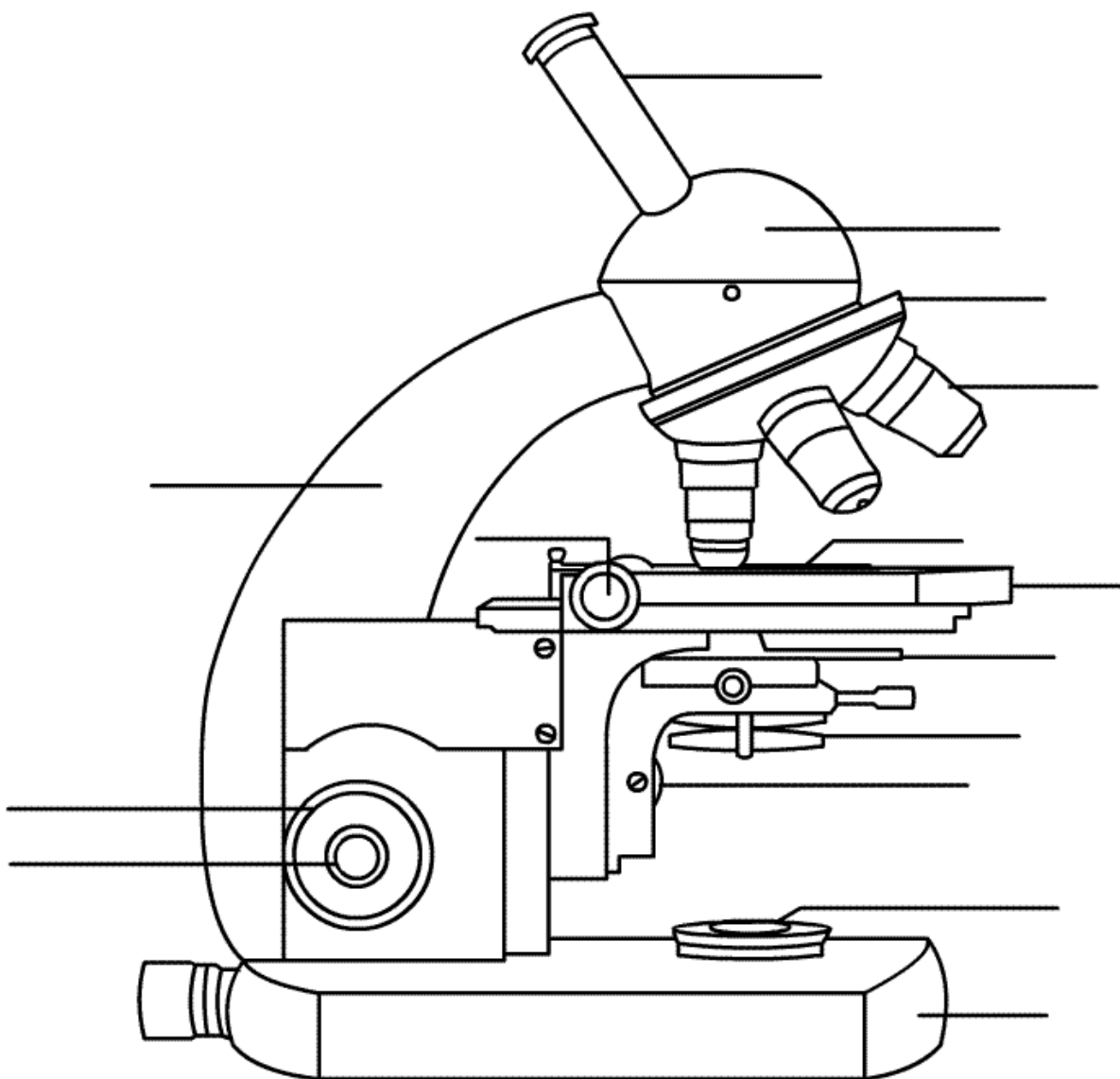
<https://www.youtube.com/watch?v=HMm7ap5FpkA&t=2s>

Preparação de material para observação ao microscópio eletrônico de varredura

<https://www.youtube.com/watch?v=SomZeyVGRY0&t=26s>

COMO É O MICROSCÓPIO?

Indicar no esquema abaixo as seguintes partes do microscópio: **base**, **platina**, **charriot**, **revólver**, **objetivas**, **ocular**, **parafusos macro e micrométrico**, **condensador**, **botão do condensador**, **canhão**, **fonte de iluminação**, **presilha**, **diafragma** e **braço**.



PROCARIÓTICA X EUCARIÓTICA

1. O QUE VAMOS APRENDER

Quais as principais diferenças entre as células procarióticas e eucarióticas e quais são as funções de cada uma das suas organelas.

Sugere-se que essa prática seja realizada após o estudo do conteúdo de Citologia.

2. VAMOS REFLETIR

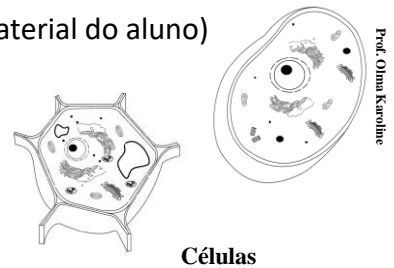
Quais são as principais diferenças entre as células procariótica e eucariótica animal e vegetal em relação a sua morfologia e presença e ausência de organelas?

3. O QUE VAMOS USAR

Folhas com as imagens das células e suas organelas (Material do aluno)

Tesoura e cola

Livro didático



4. COMO FAZER

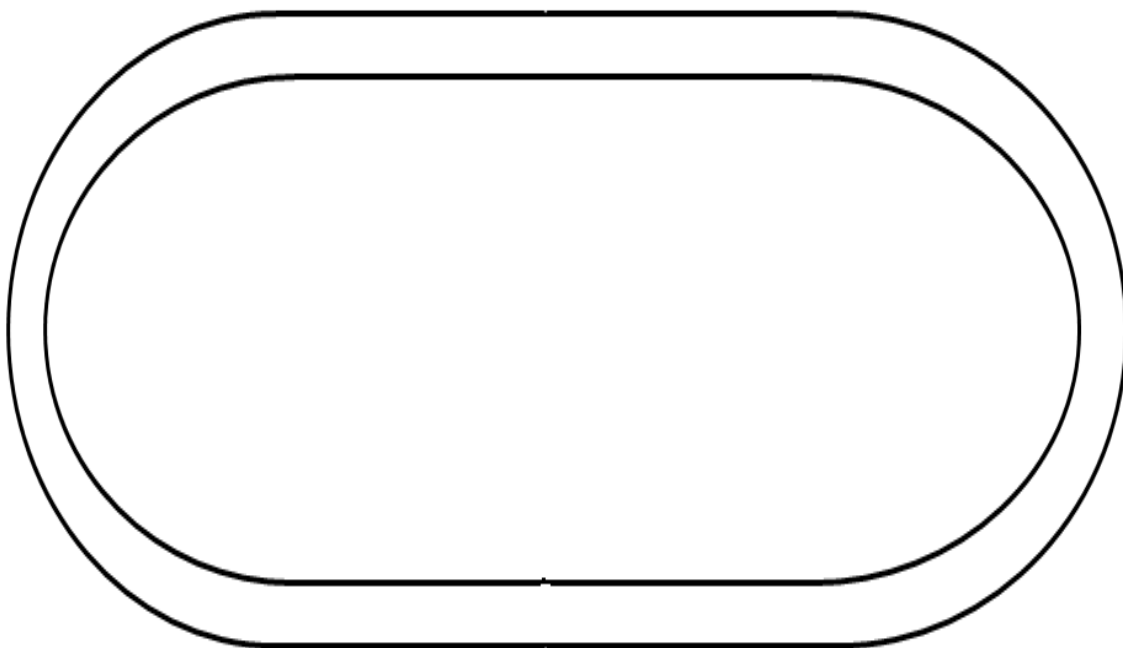
- Distribuir as folhas das células e organelas.
- Os alunos devem pesquisar no livro didático quais organelas cada uma das células possui para a montagem das mesmas.
- Após a montagem das células os alunos devem responder as folhas de atividades.

Sugere-se que essa atividade seja individual, para que ao final cada estudante tenha um material para posterior estudo.

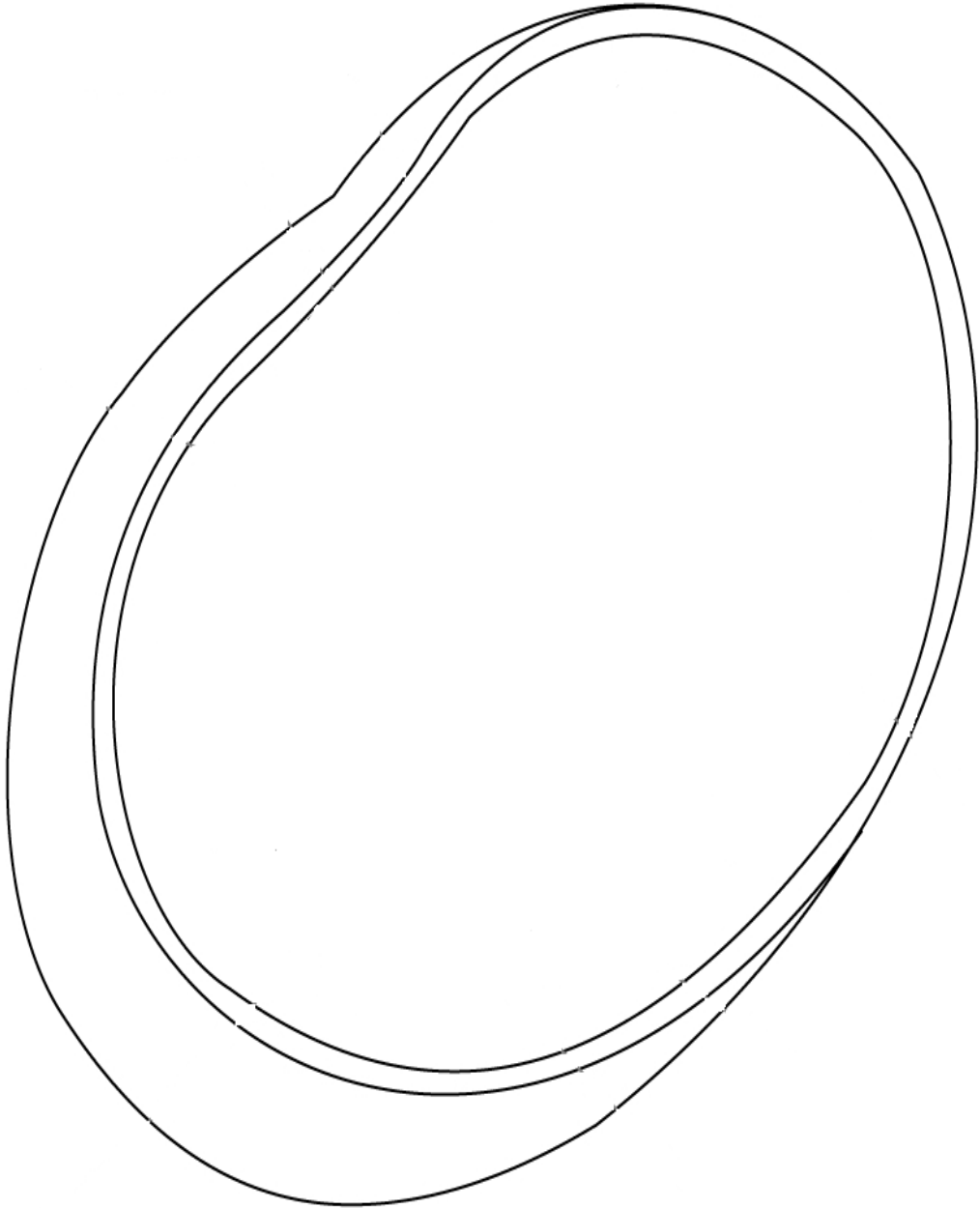
DO QUE ESTAMOS FALANDO

Células procarióticas e eucarióticas apresentam várias diferenças, principalmente em relação as organelas presentes em cada uma delas. É importante que os alunos consigam identificar e diferenciar cada célula e organela assim como descrever suas funções.

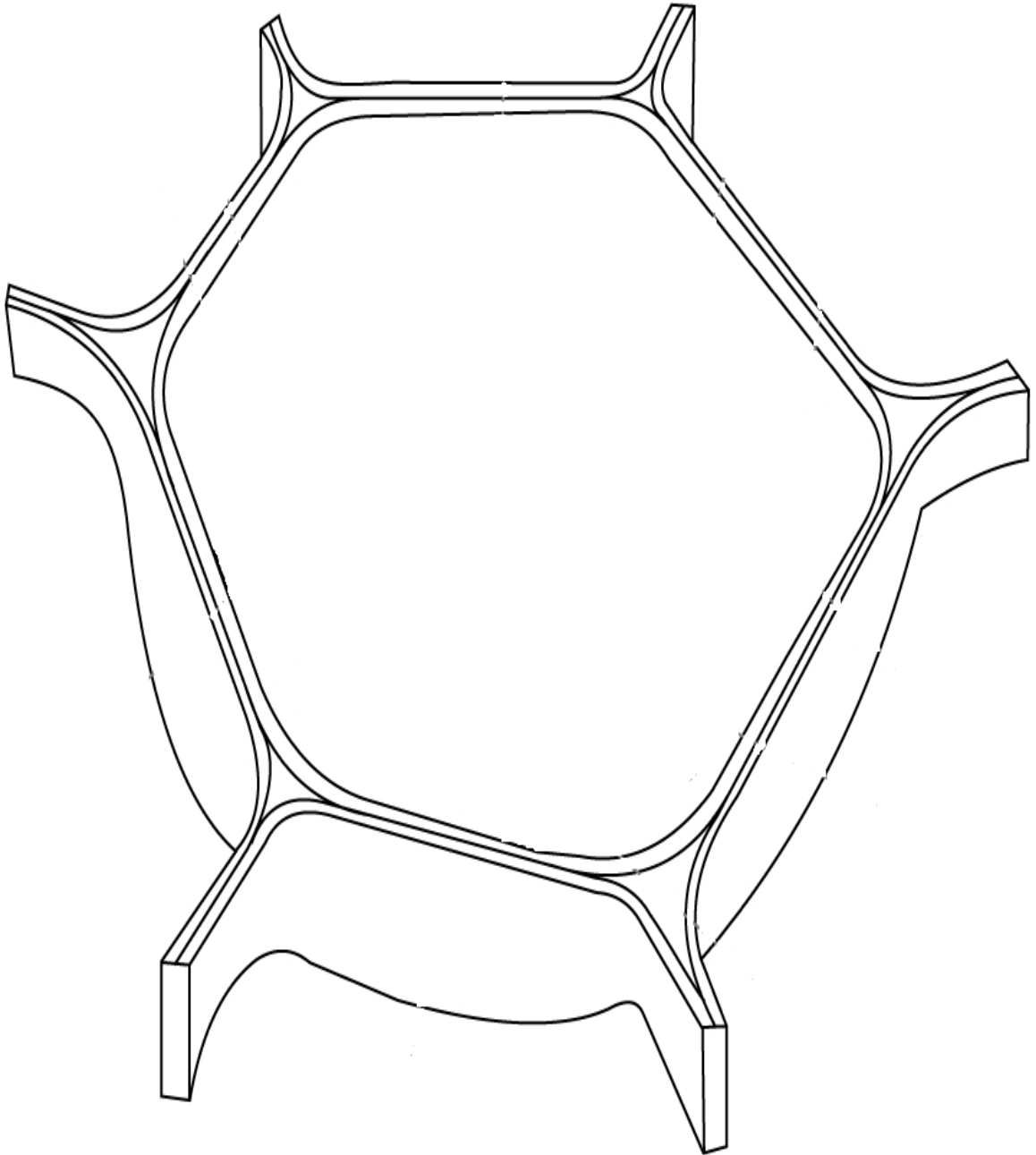
CÉLULA PROCARIÓTICA



CÉLULA EUCARIÓTICA ANIMAL

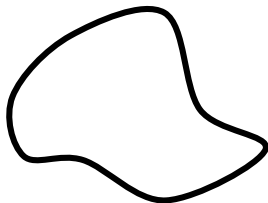
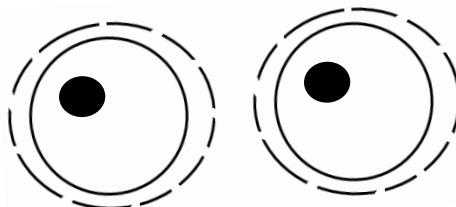
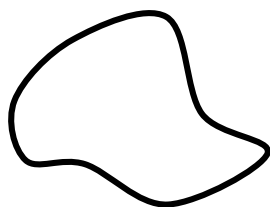
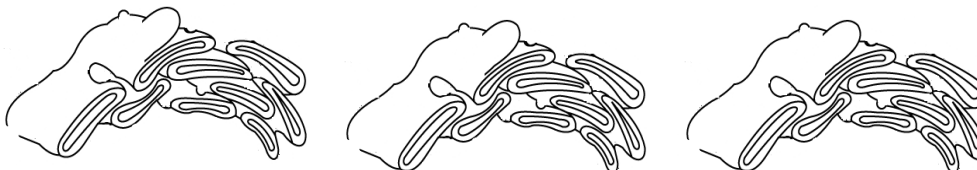
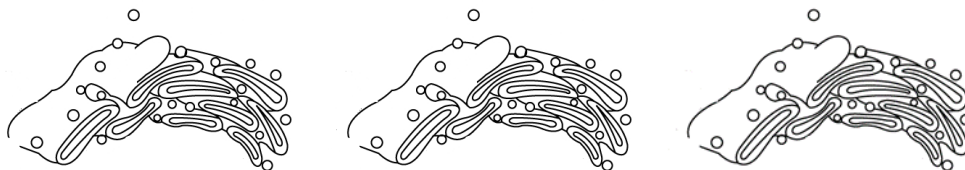


CÉLULA EUCARIÓTICA VEGETAL



ORGANELAS CELULARES

Prof. Othmar Karoline



Atenção: O nucleóide e os ribossomos devem ser feitos com canetinha preta

PROCARIÓTICA X EUCARIÓTICA



É HORA DE EXPLICAR

Com base nos estudos sobre células, você deverá indicar, na tabela abaixo, as estruturas que pertencem à célula bacteriana (B), animal (A) e vegetal (V) fazendo um X no local indicado. Completar as funções dessas estruturas e, em seguida, responder às questões abaixo.

ESTRUTURAS	CÉLULAS			FUNÇÕES
	B	A	V	
Núcleo				
Nucleóide				
Membrana Plasmática				
Parede Celular				
R. E. Liso				
R. E. Rugoso				
Complexo Golgiense				
Cloroplasto				
Peroxisomo				
Lisossomo				
Centríolo				
Ribossomo				
Vacúolo				
Mitocôndria				

PROCARIÓTICA X EUCARIÓTICA



EM RELAÇÃO AS CÉLULAS RESPONDA:

1. Quais as organelas ou estruturas que encontramos tanto nas células animais como nas vegetais?
2. Quais organelas encontramos somente nas células vegetais? E somente nas células animais?
3. Em qual organela ocorre o processo no qual as substâncias provenientes do alimento reagem com o oxigênio, liberando energia?
4. Que organela capta energia luminosa e a utiliza para produzir glicídios?
5. Qual a organela responsável pelo processo de autofagia? Dê exemplos desses processos?
6. Espera-se uma maior quantidade de mitocôndrias em uma célula de pele ou de músculo? Por quê?
7. Em uma planta, espera-se encontrar maior quantidade de cloroplastos nas células das raízes ou nas células das folhas? Por quê?
8. Qual a relação entre o retículo endoplasmático e o complexo golgiense na secreção de uma enzima?
9. A vesícula acrossômica e a cauda dos espermatozoides forma-se a partir de quais organelas?
10. Quais estruturas celulares esta presente em todas as células?
11. Qual o sentido dos protozoários de água doce possuírem vacúolo contrátil e os marinhos não?

DANDO UMA OLHADINHA NAS CÉLULAS

1. O QUE VAMOS APRENDER

Montar uma lâmina para observação no microscópio óptico e verificar quais estruturas celulares podem ser visualizadas.

2. VAMOS REFLETIR

Qual o poder de ampliação do microscópio óptico e quais estruturas celulares o mesmo possibilita que sejam visualizadas?

3. O QUE VAMOS USAR

Microscópio

Lâminas e lamínulas

Lâmina de barbear ou estilete

Corante azul de metileno

Cortiça (rolha) e cebola

Se houver material disponível, cada aluno deve fazer sua lâmina para observação ao microscópio.

4. COMO FAZER

CORTIÇA

- Com o auxílio de uma lâmina de barbear corte fatia de uma cortiça, as fatias devem ser praticamente transparentes, de modo a ter poucas camadas de células de espessura.
- Coloque as fatias de cortiça sobre uma lâmina de microscopia e cubra com uma lamínula.
- Observe no menor aumento, se a fatia ficar grossa observe nas extremidades, onde geralmente o corte é mais fino.
- Fazer um desenho do material observado.

CEBOLA

- Destaque um pedacinho da epiderme com a unha ou com uma pinça e coloque-o em uma gota de água sobre a lâmina do microscópio, cuide para que a epiderme não se dobre nem enrugue, se necessário, alise-a com um pincelzinho.
- Cubra com a lamínula e observe, sempre começando pela objetiva de menor aumento.
- Fazer um desenho do material observado.

ESFREGAÇÃO DE MUCOSA BUCAL

Esta atividade permite aos estudantes a observação das próprias células.

- Para coletar as células, basta passar um cotonete levemente na face interna da bochecha de modo a coletar células da mucosa bucal.
- Em seguida o material deve ser delicadamente espalhado sobre a lâmina de microscopia.
- A fixação será feita deixando o material secar ao ar por cerca de 5 minutos.
- Coloque algumas gotas do corante sobre a lâmina e deixe agir por 3 minutos.
- Escorra o corante e mergulhe rapidamente a lâmina em água limpa, escorrendo novamente.
- Deixe secar e leve ao microscópio, não é necessário usar lamínula.
- Fazer um desenho do material observado e descreva o formato das células que fazem o revestimento interno da boca.

DANDO UMA OLHADINHA NAS CÉLULAS

1. O QUE VAMOS APRENDER

Montar uma lâmina para observação no microscópio óptico e verificar quais estruturas celulares podem ser visualizadas.

2. VAMOS REFLETIR

Qual o poder de ampliação do microscópio óptico e quais estruturas celulares o mesmo possibilita que sejam visualizadas?

3. O QUE VAMOS USAR

Microscópio

Lâminas e lamínulas

Lâmina de barbear ou estilete

Corante azul de metileno

Cortiça (rolha) e cebola

4. COMO FAZER

CORTIÇA

- Com o auxílio de uma lâmina de barbear corte fatia de uma cortiça, as fatias devem ser praticamente transparentes, de modo a ter poucas camadas de células de espessura.
- Coloque as fatias de cortiça sobre uma lâmina de microscopia e cubra com uma lamínula.
- Observe no menor aumento, se a fatia ficar grossa observe nas extremidades, onde geralmente o corte é mais fino.
- Fazer um desenho do material observado.

CEBOLA

- Destaque um pedacinho da epiderme com a unha ou com uma pinça e coloque-o em uma gota de água sobre a lâmina do microscópio, cuide para que a epiderme não se dobre nem enrugue, se necessário, alise-a com um pincelzinho
- Cubra com a lamínula e observe, sempre começando pela objetiva de menor aumento
- Fazer um desenho do material observado.

ESFREGAÇÃO DE MUCOSA BUCAL

- Para coletar as células, basta passar um cotonete levemente na face interna da bochecha de modo a coletar células da mucosa bucal.
- Em seguida o material deve ser delicadamente espalhado sobre a lâmina de microscopia.
- A fixação será feita deixando o material secar ao ar por cerca de 5 minutos.
- Coloque algumas gotas do corante sobre a lâmina e deixe agir por 3 minutos .
- Escorra o corante e mergulhe rapidamente a lâmina em água limpa, escorrendo novamente.
- Deixe secar e leve ao microscópio, não é necessário usar lamínula.
- Fazer um desenho do material observado e descreva o formato das células que fazem o revestimento interno da boca.

ZOOM NA MEMBRANA PLASMÁTICA

1. O QUE VAMOS APRENDER

A estrutura detalhada da membrana plasmática através da construção de um modelo.

2. VAMOS REFLETIR

A membrana plasmática é um envoltório que está presente em todas as células, sendo permeável a diversas substâncias. Como é sua composição e estrutura?

4. O QUE VAMOS USAR

Massinha para modelar (Pelo menos três cores diferentes)

Cola

Isopor 4cm de largura/ 3cm de altura

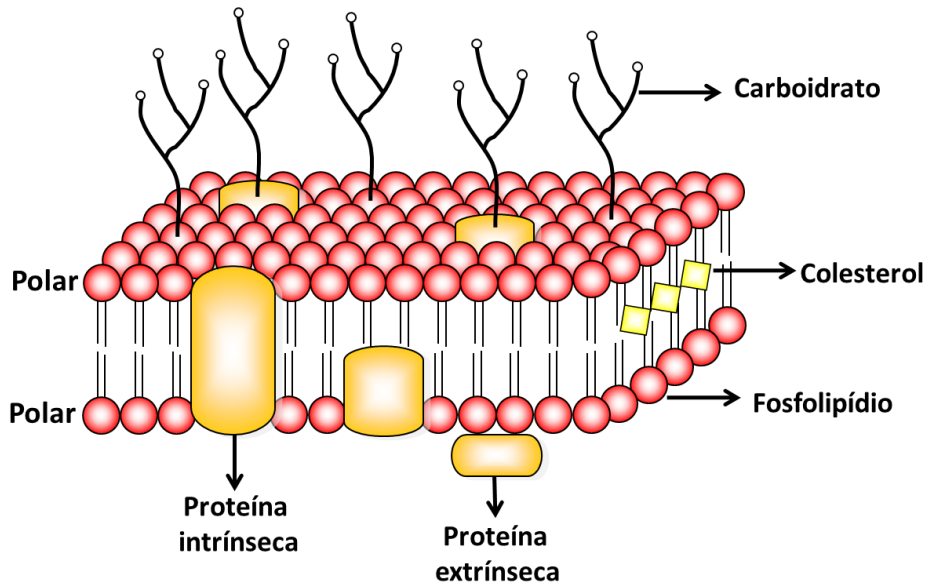
Grampo, arame fino ou clipe de papel

Estilete e pincel marcador

5. COMO VAMOS FAZER

- Com o estilete corte um retângulo de isopor, esta peça vai servir de base para a montagem da membrana.
- **Lipídios:** com a massinha (cor a escolha) faça pequenas bolinhas que representarão a cabeça hidrofílica polar dos lipídios como mostrado na figura 1 abaixo.
- **Carboidratos:** usando uma outra cor de massinha, modele bolinhas menores que representarão os carboidratos da superfície da membrana e organize-os no arame ou grampo (ver figura 1).
- **Proteínas:** modele as proteínas, usando a massinha de cor diferenciada. Faça as proteínas intrínsecas e extrínsecas.
- **Montagem da membrana:** cole as bolinhas que represente os lipídios na base de isopor cobrindo-o completamente, exceto nas regiões que será colocada a proteína extrínseca.
- Depois de colar os "lipídios" (bolinhas maiores), coloque os arames com as bolinhas menores (carboidratos) nas bolinhas maiores (lipídio).
- Para finalizar, com o pincel, desenhe a cabeça hidrofóbica do lipídio (apolar), em todas as laterais do isopor.

Sugere-se que essa prática seja realizada em grupo.



Prof. Olina Karoline

Figura 1: Modelo de Membrana Plasmática

➔ É HORA DE EXPLICAR

Tire uma foto do modelo de membrana plasmática que você construiu e faça um relatório apontando todas as estruturas presentes no modelo assim como a função de cada uma delas.

OSMOSE EM TIRAS DE PIMENTÃO

1. O QUE VAMOS APRENDER

Observar o processo de osmose em tiras de pimentão.

Sugere-se que essa prática seja realizada antes do conteúdo de Transporte Celular para introduzir o assunto. Ela requer mais de uma aula para a sua realização.

2. VAMOS REFLETIR

Como as substâncias entram e saem dentro das células dos seres vivos?

A problematização visa provocar uma discussão sobre os diferentes transportes de substâncias através da membrana.

O que acontecerá com as tiras de pimentão em diferentes soluções?

Recomenda-se levantar as hipóteses sobre o experimento antes da realização do mesmo, propiciando uma discussão sobre os possíveis resultados, incentivando o registro no caderno. Dessa forma, o estudante poderá ao final rever se suas previsões condizem com o resultado obtido.

4. O QUE VAMOS USAR

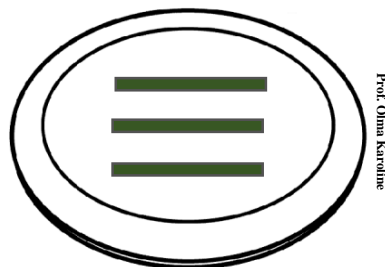
1 pimentão grande

Água e sal

Faca

3 pires ou placas de vidro

Caneta e fita crepe



Pires com tiras de pimentão

5. COMO VAMOS FAZER

Sugere-se que esse experimento seja realizado em grupos de no máximo 4 estudantes.

- Cortar nove filetes retos de pimentão, com aproximadamente 5 cm de comprimento e 0,5 cm de largura. Manter a casca do pimentão.
- Identificar com a fita crepe os pires.
- Colocar a mesma quantidade de água nos 3 pires, de forma que cubra o fundo.

Pires 1: adicione somente água (*Meio hipotônico*)

Pires 2: água e uma pitada de sal (*Meio isotônico*)

Pires 3: água e três pitadas de sal (*Meio hipertônico*)

- Colocar três filetes de pimentão em cada pires.
- Deixar os pires em um local protegido da luz solar intensa.
- Após um dia, observar o que ocorre as tiras de pimentão em cada um dos recipientes.

DO QUE ESTAMOS FALANDO

Como as células se encontram em ambientes com diferentes concentrações, ocorre uma movimentação de substâncias entre o meio intra e extracelular, que definem como as substâncias entram e saem da célula. Existem três tipos de soluções em que a célula pode se encontrar: hipertônico, isotônico e hipotônico .

As mudanças no formato nas tiras de pimentão foram decorrentes da osmose observada em algumas células do vegetal. No pires 1, as células do pimentão ganham água do meio externo que está menos concentrado que o meio interno, no pires 2 isotônico, as células mantêm o seu formato pois não há diferenças nas concentrações interna e externa. Já no pires 3, as células perdem água para o meio externo por osmose.

6. Exemplos de Osmose no cotidiano

- Absorção de água pelas raízes das plantas, como a solução que está dentro da raiz da planta é mais concentrada que a da terra, ocorre a passagem de água pela raiz para dentro da planta.
- Salga de carne de sol e saladas com folhas cruas.
- Uso de álcool para desidratar bactérias e matá-las.
- O plasma sanguíneo constitui um meio isotônico em relação aos leucócitos e hemácias, que não perdem ou ganham água por osmose.
- A hemodiálise também se baseia nesse mesmo princípio da osmose, com a única diferença de que não ocorre a passagem somente do solvente pela membrana, mas também as partículas do soluto (entre elas, os resíduos tóxicos produzidos em nosso organismo).

Após os esclarecimentos, reflexões e discussões sobre a atividade sugere-se que o professor peça que os estudantes registrem os conceitos estudados.



É HORA DE EXPLICAR

1. O que aconteceu com as tiras de pimentão em cada um dos pires? Está de acordo com as hipóteses levantadas por você? Justifique sua resposta

Pires 1: os filetes se curvaram em direção a casca do pimentão (célula perde água, murcha)

Pires 2: as tiras se mantiveram aproximadamente retas

Pires 3: se curvam em direção a polpa do pimentão (célula ganha água, incha)

2. Quando abrimos um pimentão, o interior desse vegetal geralmente é úmido. Como esse fato se relaciona com o experimento realizado?

A casca dificulta a perda de água pela membrana plasmática das células superficiais do vegetal; assim, a quantidade de água dentro do pimentão se mantém constante, deixando-o úmido.

3. Como você faria para os filetes que tiveram a sua forma alterada voltassem a mesma condição do início do experimento?

Pode se inverter os meios: colocar os filetes do pires 1 em um meio igual ao do pires 3 e vice-versa.

4. Como as substâncias entram e saem dentro das células dos seres vivos?

As diferenças nas concentrações dos meios são responsáveis pela movimentação de água e outras substâncias na célula visando o seu equilíbrio e constância.

OSMOSE EM TIRAS DE PIMENTÃO

1. O QUE VAMOS APRENDER

Observar o processo de osmose em tiras de pimentão.

2. VAMOS REFLETIR

Como as substâncias entram e saem dentro das células dos seres vivos?

O que acontecerá com as tiras de pimentão em diferentes soluções?

4. O QUE VAMOS USAR

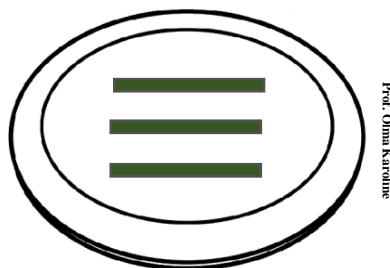
1 pimentão grande

Água e sal

Faca

3 pires ou placas de vidro

Caneta e fita crepe



Prof. Olina Karoline

Pires com tiras de pimentão

5. COMO VAMOS FAZER

- Cortar nove filetes retos de pimentão, com aproximadamente 5 cm de comprimento e 0,5 cm de largura. Manter a casca do pimentão.
- Identificar com a fita crepe os pires.
- Colocar a mesma quantidade de água nos 3 pires, de forma que cubra o fundo.

Pires 1: adicione somente água (*Meio hipotônico*)

Pires 2: água e uma pitada de sal (*Meio isotônico*)

Pires 3: água e três pitadas de sal (*Meio hipertônico*)

- Colocar três filetes de pimentão em cada pires.
- Deixar os pires em um local protegido da luz solar intensa.
- Após um dia, observar o que ocorre as tiras de pimentão em cada um dos recipientes.



É HORA DE EXPLICAR

1. O que aconteceu com as tiras de pimentão em cada um dos pires?

Pires 1 _____

Pires 2 _____

Pires 3 _____

Está de acordo com as hipóteses levantadas por você? Justifique sua resposta

2. Quando abrimos um pimentão, o interior desse vegetal geralmente é úmido. Como esse fato se relaciona com o experimento realizado?

3. Como você faria para os filetes que tiveram a sua forma alterada voltassem a mesma condição do início do experimento?

4. Como as substâncias entram e saem dentro das células dos seres vivos?

ENCHENDO BEXIGAS

1. O QUE VAMOS APRENDER

Observação de formação de gás carbônico e etanol no processo de fermentação.

Essa prática requer mais de uma aula, podendo ser realizada como atividade para casa e gravada em vídeo, depois apresentada para toda a sala.

2. VAMOS REFLETIR

Pode se verificar a liberação de gás carbônico durante o processo de fermentação? Como podemos observar tal atividade? Que fatores interferem na fermentação?

Recomenda-se levantar as hipóteses sobre o experimento antes da realização do mesmo, propiciando uma discussão sobre os possíveis resultados.

3. O QUE VAMOS USAR

Fermento biológico fresco

6 garrafas plásticas vazias (300 ml)

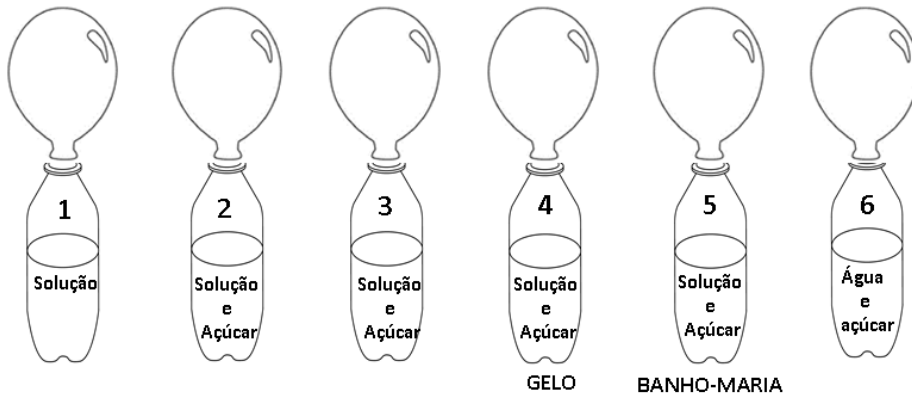
Balões de borracha (bexigas)

Açúcar e gelo

Montagem para banho-maria

4. COMO VAMOS FAZER

- Dissolva cerca de 30g de fermento biológico (2 tabletes) em 250 ml de água.
- Numerar as garrafas de 1 a 5 e distribuir a solução de fermento em todas elas, em uma sexta garrafa adicione somente água (grupo controle).
- Coloque uma colher de açúcar nas garrafas de 2 a 6.
- Adapte uma bexiga em cada uma das bocas das garrafas.
- Deixe as garrafas de 1,2, 3 e 6 em temperatura ambiente.
- Coloque a garrafa 4 em gelo e a 5 em banho-maria com temperatura em 35 e 40 graus.
- Observe o que ocorre com as garrafas nas horas seguintes ou no dia seguinte.



Prof. Olina Karoline

Representação da experiência

DO QUE ESTAMOS FALANDO

A fermentação é um metabolismo celular utilizado para obtenção de energia, realizado por fungos e bactérias, no qual se utiliza glicose e observa-se a formação do gás carbônico. Esse processo é utilizado pelo homem para a fabricação de diversos produtos como pães, vinho e cerveja.



É HORA DE EXPLICAR

1. Descreva o que aconteceu com a bexiga de cada uma das garrafas.
2. Que fatores ambientais você observou que interfere no processo de fermentação?
3. Vários setores industriais têm nos fungos grandes aliados. Especifique a utilidade desse grupo na indústria farmacêutica e na alimentícia.
4. Explique a importância do açúcar colocado na solução com o fermento biológico.
5. Explique por que o fermento biológico faz crescer as massas de pães?

ENCHENDO BEXIGAS

1. O QUE VAMOS APRENDER

Observação de formação de gás carbônico e etanol no processo de fermentação.

2. VAMOS REFLETIR

Pode se verificar a liberação de gás carbônico durante o processo de fermentação? Como podemos observar tal atividade? Que fatores interferem na fermentação?

3. O QUE VAMOS USAR

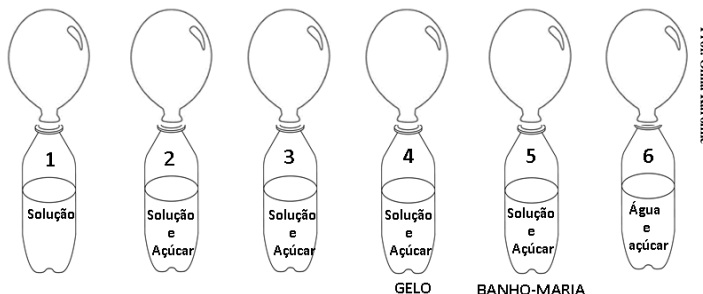
Fermento biológico fresco

6 garrafas plásticas vazias (300 ml)

Balões de borracha (bexigas)

Açúcar e Gelo

Montagem para banho-maria



Prof. Olina Karoline

Representação da experiência

4. COMO VAMOS FAZER

- Dissolva cerca de 30g de fermento biológico (2 tabletes) em 250 ml de água.
- Numerar as garrafas de 1 a 5 e distribuir a solução de fermento em todas elas, em uma sexta garrafa adicione somente água (grupo controle).
- Coloque uma colher de açúcar nas garrafas de 2 a 6.
- Adapte uma bexiga em cada uma das bocas das garrafas.
- Deixe as garrafas de 1, 2, 3 e 6 em temperatura ambiente.
- Coloque a garrafa 4 em gelo e a 5 em banho-maria com temperatura em 35 e 40 graus.
- Observe o que ocorre com as garrafas nas horas seguintes.



É HORA DE EXPLICAR

1. Descreva o que aconteceu com bexiga de cada uma das garrafas
2. Que fatores ambientais você observou que interfere no processo de fermentação?
3. Vários setores industriais têm nos fungos grandes aliados. Especifique a utilidade desse grupo na indústria farmacêutica e na alimentícia.
4. Explique a importância do açúcar colocado na solução com o fermento biológico
5. Explique por que o fermento biológico faz crescer as massas de pães?

CROMOSSOMOS HUMANOS

1. O QUE VAMOS APRENDER

Identificar os diferentes tipos de cromossomos e montar um idiograma humano normal do sexo masculino.

2. VAMOS REFLETIR

Qual a função de um idiograma? Que benefícios esse exame pode trazer?

3. O QUE VAMOS USAR

Folha de atividades, papel sulfite, régua, tesoura e cola.

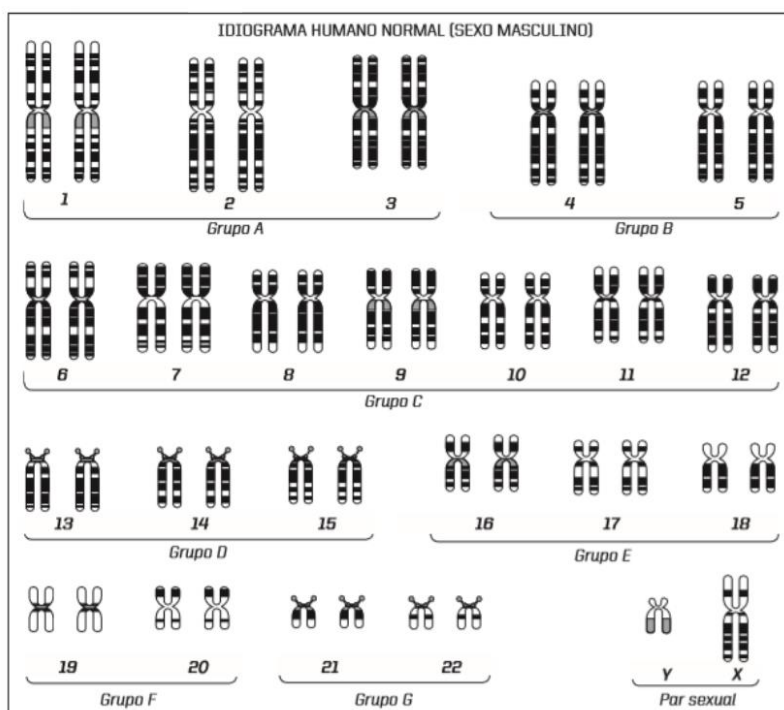
4. COMO VAMOS FAZER

- Os alunos devem ler e seguir as instruções para montar o idiograma
- Os cromossomos devem ser recortados, organizados e colados em uma folha branca.

DO QUE ESTAMOS FALANDO

A identificação dos cromossomos é muito importante para o diagnóstico e prevenção de doenças hereditárias. Os cromossomos são fotografados e as figuras organizadas para análise de imperfeições cromossômicas, essa técnica é fundamental para realização de aconselhamento genético.

5. RESOLUÇÃO DA ATIVIDADE

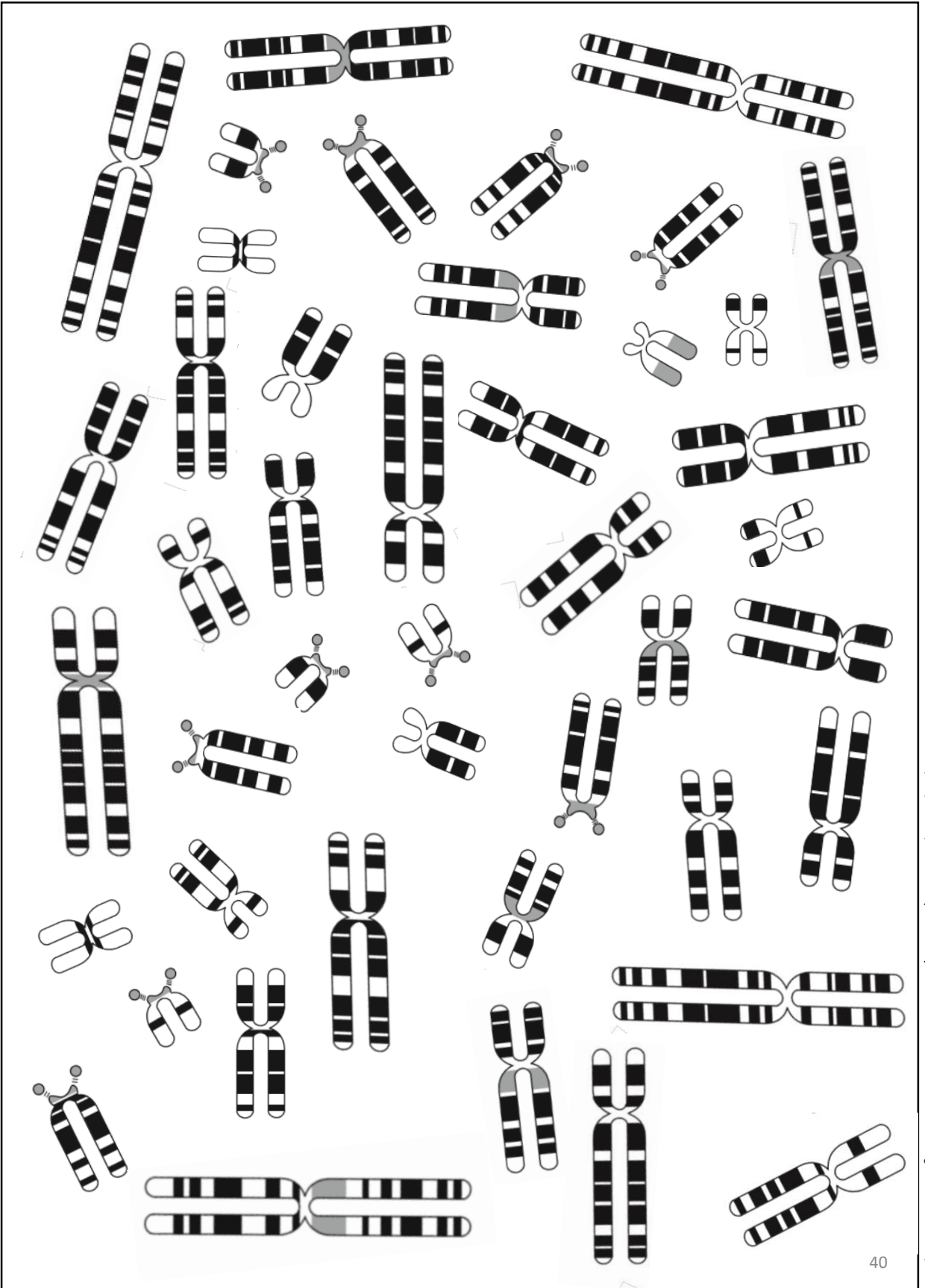


AMABIS, J.M.; MARTHO, G. R. Guia de Apoio Didático para os três volumes da obra Conceitos de Biologia. São Paulo: Moderna, 2001.

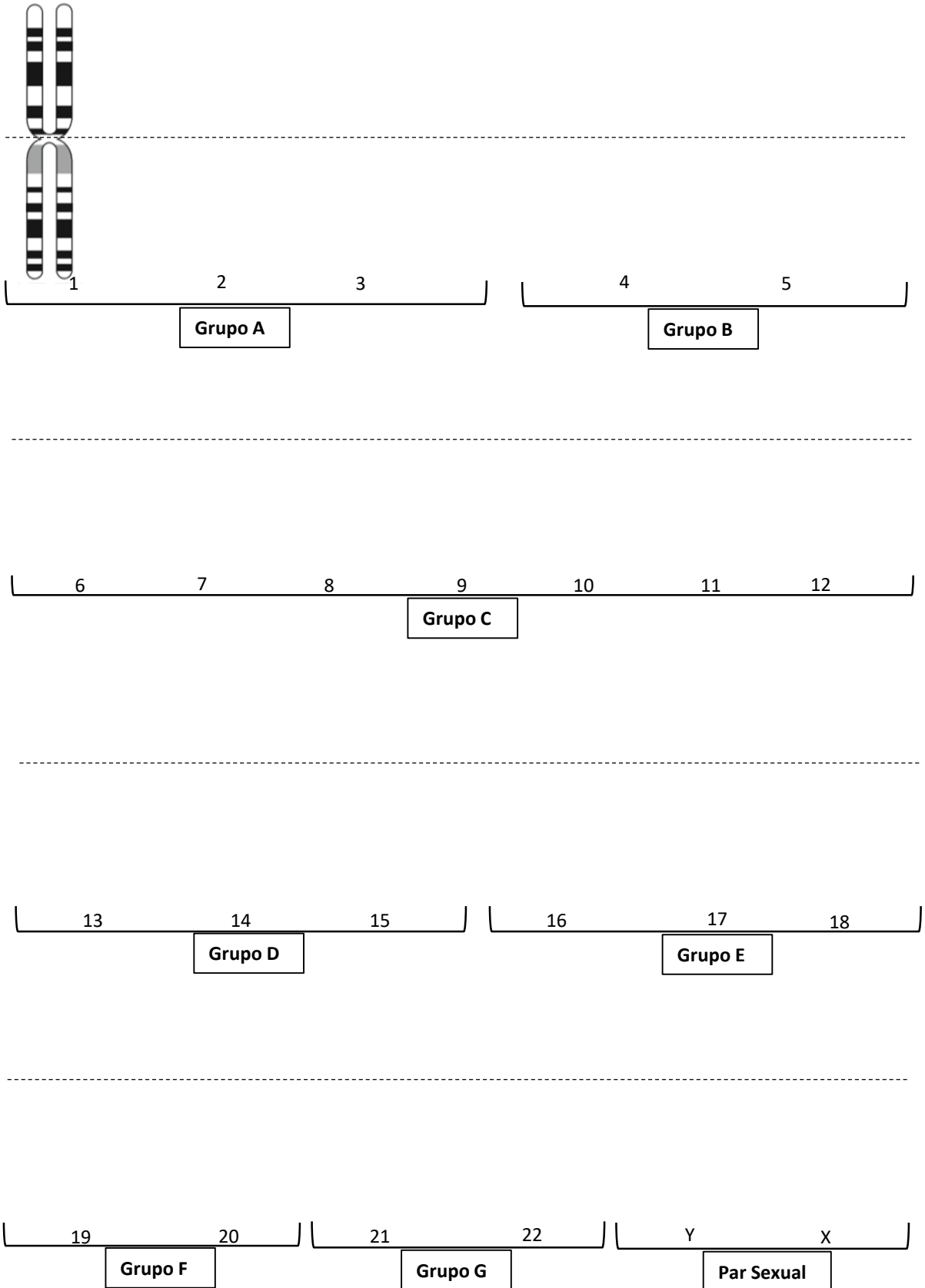
Instruções para a Identificação de cromossomos e montagem do idiograma

1. Localize os três pares cromossômicos de maior tamanho, que constituem o grupo A. Os cromossomos dos pares 1 e 3 são do tipo metacêntrico (centrômero em posição aproximadamente central), e os do par 2 são submetacêntricos (centrômero um pouco deslocado do centro). Oriente os cromossomos 1 e 3 com os braços que têm a faixa cinzenta para baixo da linha tracejada.
2. Dos cromossomos restantes, identifique os dois pares de maior tamanho, que constituem o grupo B. São grandes, pouco menores que o cromossomo 3, e submetacêntricos. O que tem uma faixa cinzenta na região do centrômero é o cromossomo 4.
3. Localize agora os pares de cromossomos 21 e 22, que constituem o grupo G. São os menores do conjunto e do tipo acrocêntrico (centrômero localizado perto da extremidade). O braço menor desses cromossomos possui uma pequena esfera terminal chamada satélite. O cromossomo que apresenta faixa negra mais larga é o 21.
4. Procure os pares de cromossomos 19 e 20, que constituem o grupo F. Eles são um pouco maiores que os do grupo G e quase metacêntricos. O cromossomo 19 apresenta uma faixa negra em torno do centrômero. O cromossomo 20 tem uma faixa negra larga no braço ligeiramente menor (superior), e outra mais estreita no braço ligeiramente maior.
5. Localize os pares cromossômicos 13, 14 e 15, que constituem o grupo D. Eles são do tipo acrocêntrico, com satélites no braço menor. O que apresenta faixas negras mais largas é o cromossomo 13; o que tem faixas um pouco mais estreitas é o 14, e o 15 apresenta faixas ainda mais estreitas.
6. Identifique os pares de cromossomos 6 e 7, os primeiros do grupo C. Eles são os maiores entre os cromossomos que restaram, e são do tipo submetacêntrico. O maior dos dois, com faixas negras mais estreitas no braço menor, é o cromossomo 6.
7. Dos cromossomos restantes, descubra agora os três pares de menor tamanho, de tipo submetacêntrico. São os cromossomos 16, 17 e 18, que constituem o grupo E. O cromossomo 18 é facilmente identificável por não apresentar nenhuma faixa escura no braço menor. O cromossomo 16 possui, no braço menor, uma faixa negra mais larga que a apresentada pelo 17.
8. Selecione o menor dos cromossomos restantes. Trata-se do cromossomo sexual Y. Além de não apresentar homólogo, ele é do tipo acrocêntrico (centrômero localizado próximo à extremidade), e tem uma faixa cinzenta larga no braço maior.
9. Dos onze cromossomos restantes, identifique o cromossomo sexual X. Ele apresenta uma faixa negra estreita no braço menor, e é o único que não apresenta homólogo, pois trata-se de um cariótipo masculino.
10. Selecione, dos cromossomos restantes, o par que possui três faixas negras largas no braço curto: é o cromossomo 9. Procure agora o par que apresenta apenas uma faixa negra larga no braço menor: trata-se do cromossomo 12.
11. Faltam apenas três pares de cromossomos para identificar. O que apresenta faixas negras mais largas no braço maior é o cromossomo 8. Dos dois pares restantes, o que tem o centrômero mais deslocado para a extremidade é o cromossomo 10.

Cromossomos de célula diplóide humana masculina



IDIograma HUMANO NORMAL (SEXO MASCULINO)



MISSÃO: DUPLICAR, TRANSCREVER E TRADUZIR

Os processos de Duplicação, Transcrição e Tradução são essenciais para a compreensão do Código Genético, envolvendo DNA, RNA e formação de proteínas. Em relação a esse conteúdo e após o seu estudo responda o roteiro abaixo.

1. Preencha a tabela abaixo sobre as principais diferenças entre DNA e RNA

	DNA	RNA
Nome		
Função		
Açúcar		
Bases		
Fita		
Localização		

2. Defina:

a) Duplicação _____

b) Transcrição _____

c) Tradução _____

3. Explique como ocorre o processo de duplicação e cite as enzimas que participam do processo assim como suas respectivas funções.

4. Explique como ocorre o processo de transcrição e quais tipos de RNAs podem ser formados

5. Explique como ocorre o processo de tradução.

6. Defina os termos abaixo:

a) Códon _____

b) Anticódon _____

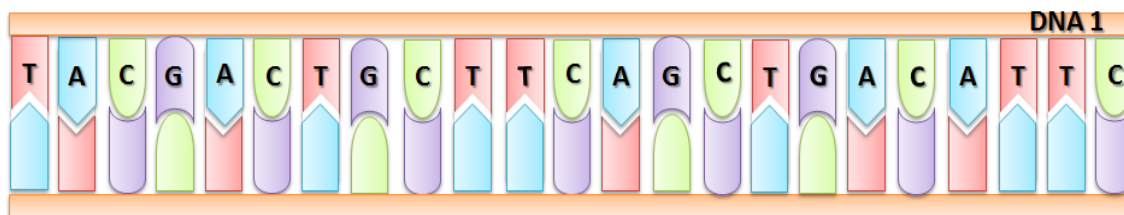
c) Códon de iniciação _____

d) Códon de parada _____

e) Proteína _____

f) Sítio A e P _____

7. A partir das fitas de ácido nucleico e da tabela de códons abaixo complete as questões seguintes:



Código Genético					
	U	C	A	G	
U	UUU UUC UUA UUG	UCU UCC UCA UCG	UAU UAC UAA UAG	UGU UGC UGA UGG	U C A G
C	CUU CUC CUA CUG	CCU CCC CCA CCG	CAU CAC CAA CAG	CGU CGC CGA CGG	U C A G
A	AUU AUC AUA AUG	ACU ACC ACA ACG	AAU AAC AAA AAG	AGU AGC AGA AGG	U C A G
G	GUU GUC GUA GUG	GCU GCC GCA GCG	GAU GAC GAA GAG	GGU GGC GGA GGG	U C A G

Tabela de códons de tradução



É HORA DE EXPLICAR

- Faça a fita complementar do DNA1.
- Considerando que quantidade de bases deve ser igual, de acordo com a fórmula $A+T+C+G=100\%$. Calcule a porcentagem de cada uma das bases nitrogenadas.
- O DNA 1 possui quantos códons?

- d) A proteína formada a partir do DNA 1 terá quantos aminoácidos?
- e) Considerando a fita de cima do DNA como a fita ativa, faça a sua transcrição.
- f) A partir do RNAm formado na transcrição do DNA, monte a fita do RNAt.
- g) Utilizando a tabela de código genético encontre os aminoácidos e forme a proteína.
- h) A partir do RNA 1 forme a fita de DNA que o deu origem.
- i) Considerando que o RNA 1 seja RNAm monte o RNAt.
- j) Faça a tradução do RNA1.

Responda:

1. O gene é DNA. Então, como é possível um cromossomo possuir diversos genes e ser formado de uma só molécula de DNA?
2. Na síntese proteica, diga onde ocorrem a transcrição e a tradução e quais os resultados desses dois processos, respectivamente.
3. Ordene a sequência abaixo de modo que fique correta:

RNAm – Tradução – DNA – Transcrição – Proteínas
4. Por que é correto afirmar que existem 64 grupos diferentes de nucleotídeos que determinam os aminoácidos de uma proteína?

DUPLICANDO AS CÉLULAS

Mitose

1. O QUE VAMOS APRENDER

Observar o processo de mitose em células de raiz.

Sugere-se que essa prática seja realizada após o conteúdo de Divisão Celular.

2. VAMOS REFLETIR

O que ocorre no citoplasma de uma célula em divisão? Como os cromossomos se organizam durante a mitose?

3. O QUE VAMOS USAR

Lâmina, lamínula e gilete

Papel Filtro e conta-gotas

Ácido Acético 100%

Orceína Acético

Carmim Acético

Álcool 100%

Raiz de cebola ou feijão

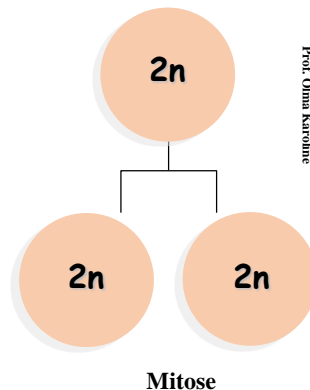
4. COMO VAMOS FAZER

- Divida a raiz da cebola (ponta) ao meio obtendo uma peça delgada.
- Fixe numa mistura de álcool a 100% (3 partes) e ácido acético (1 parte), 75 ml de álcool para 25 ml de ácido acético. Após fixar espere de 15 a 20 minutos.
- Colocar em tubo de ensaio com carmin acético (ou orceína acética), deixe por 2 minutos em banho maria.
- Leve para uma lâmina sobre uma gota de carmin acético recente.
- Colocar a lamínula e inferir uma pressão para que ocorra um esmagamento, utilize um filtro de papel para fazer a pressão, isso evita a quebra da lamínula.
- Leve ao microscópio e observe.



É HORA DE EXPLICAR

Fazer um trabalho relatando quais as fases da mitose foram observadas, explicando os principais eventos que ocorrem em cada uma delas e seus respectivos desenhos.



DUPLICANDO AS CÉLULAS

Mitose

1. O QUE VAMOS APRENDER

Observar o processo de mitose em células de raiz.

2. VAMOS REFLETIR

O que ocorre no citoplasma de uma célula em divisão? Como os cromossomos se organizam durante a mitose?

3. O QUE VAMOS USAR

Lâmina, lamínula e gilete

Papel Filtro e conta-gotas

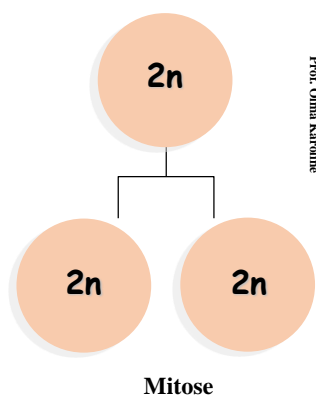
Ácido Acético 100%

Orceína Acético

Carmim Acético

Álcool 100%

Raiz de cebola ou feijão



4. COMO VAMOS FAZER

- Divida a raiz da cebola (ponta) ao meio obtendo uma peça delgada.
- Fixe numa mistura de álcool a 100% (3 partes) e ácido acético (1 parte), 75 ml de álcool para 25 ml de ácido acético. Após fixar espere de 15 a 20 minutos.
- Colocar em tubo de ensaio com carmin acético (ou orceína acética), deixe por 2 minutos em banho maria.
- Leve para uma lâmina sobre uma gota de carmin acético recente.
- Colocar a lamínula e inferir uma pressão para que ocorra um esmagamento, utilize um filtro de papel para fazer a pressão, isso evita a quebra da lamínula.
- Leve ao microscópio e observe.



É HORA DE EXPLICAR

Fazer um trabalho relatando quais as fases da mitose foram observadas, explicando os principais eventos que ocorrem em cada uma delas e seus respectivos desenhos.

P.M.A.T – FASES DA MITOSE

1. O QUE VAMOS APRENDER

Identificar e diferenciar as quatro fases da mitose.

2. O QUE VAMOS USAR

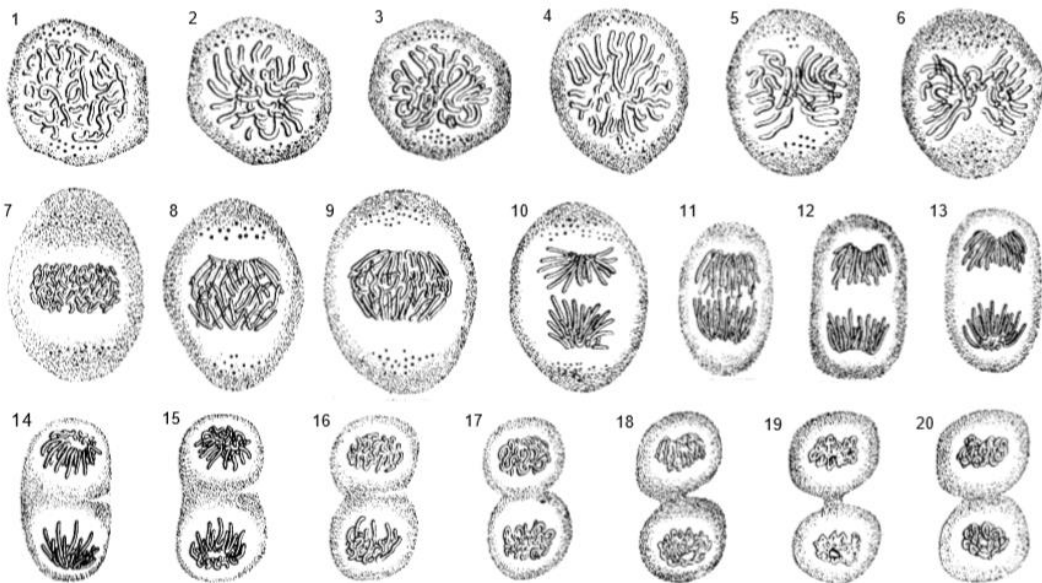
Tesoura ou estilete

Cola (de preferência em bastão)

Folhas para recortar com os desenhos de mitose (Material do aluno)

Folhas de papel em branco para colar os desenhos

Abaixo, seqüência das fases da mitose em células de embrião de salamandra, desenhadas pelo citologista pioneiro Walther Flemming.



AMABIS, J.M.; MARTINS, G. R. Guia de Apoio Didático para os três volumes da obra Conceitos de Biologia. São Paulo: Moderna, 2001.

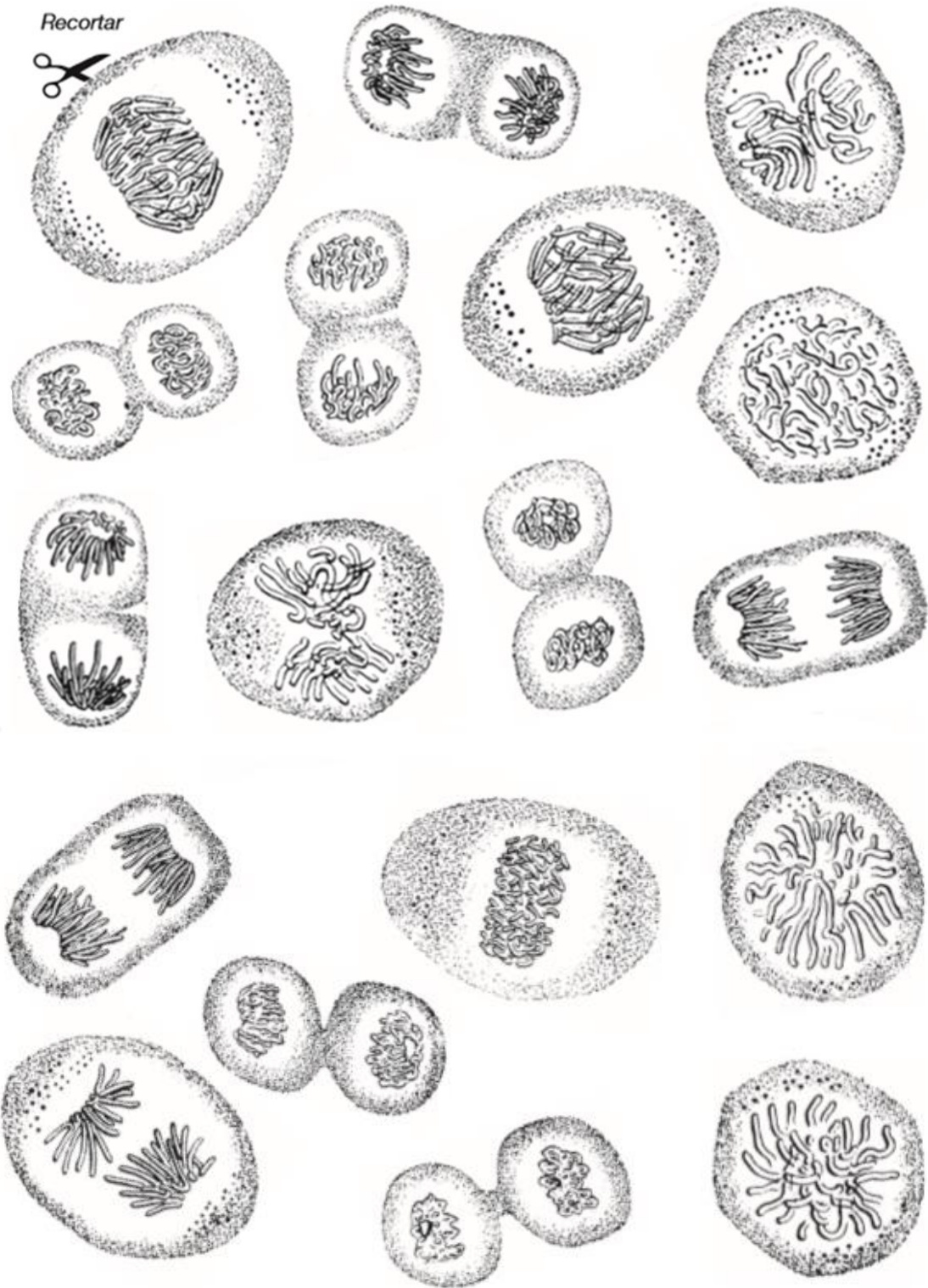
Representação das fases da Mitose

4. COMO VAMOS FAZER

Recortar os desenhos das células e organizá-las de modo a representar a seqüência de estágios da divisão celular.

P.M.A.T – FASES DA MITOSE

Recortar



FORMANDO GAMETAS

1. O QUE VAMOS APRENDER

As divisões celulares e as etapas que ocorrem no processo de gametogênese.

Sugere-se que essa prática seja realizada após o conteúdo de Gametogênese.

2. VAMOS REFLETIR

Quais são as etapas de formação dos gametas? Onde e como elas ocorrem?

3. O QUE VAMOS USAR

Tesoura ou estilete

Cola (de preferência em bastão)

Folhas para recortar com os desenhos da gametogênese (Material do aluno)

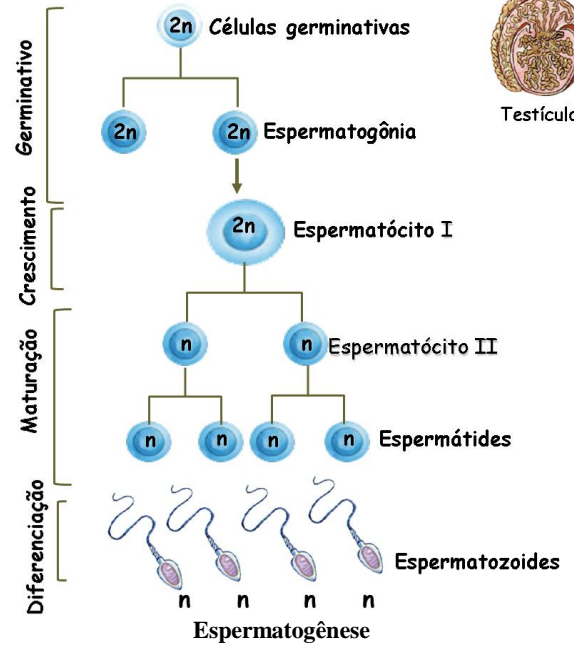
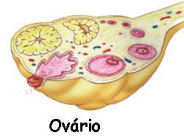
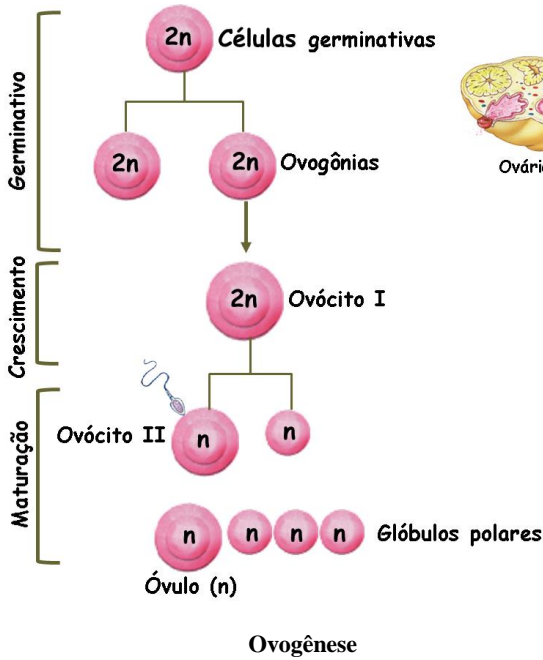
Folhas de papel em branco para colar os desenhos

4. COMO VAMOS FAZER

Recortar as células desenhadas e organizá-las de modo a representar a sequência de estágios da gametogênese, apontando o nome de todas as fases.

DO QUE ESTAMOS FALANDO

A Gametogênese é o processo de formação de gametas (espermatozoide e ovócito) e ocorrem nas gônadas (testículo e ovário). O processo é formado por várias etapas: germinativa, crescimento, maturação e diferenciação, sendo essencial identificar cada etapa para a compreensão do processo.



Prof. Olina Karoline

É HORA DE EXPLICAR

Sugere-se que essas atividades sejam passadas no quadro para os alunos

Fazer um relatório mostrando as etapas da gametogênese associadas a cada uma das figuras, apontando os nomes que cada célula recebe em cada uma das fases, tanto na ovogênese quanto na espermatogênese.

Responda :

1. As células germinativas primordiais, por mitose, dão origem as ovogônias e as espermatogônias em que fase da gametogênese?
2. Quais modificações você faria em uma espermátide para que ela se transformasse em espermatozoide?
3. Que nome recebe o que você fez com as espermátide da pergunta anterior e em que fase da gametogênese você o fez?
4. Você pode afirmar que cariogamia ou anfimixia é a mistura dos cromossomos materno e paterno durante a fecundação?
5. O chamado óvulo é uma célula que não concluiu sua meiose. Na gametogênese, que nome essa célula recebe?
6. Relacione mitose e meiose com a gametogênese.

FORMANDO GAMETAS

Recortar as células e organizá-las de modo a representar a sequência de estágios da gametogênese, apontando o nome das células e de todas as suas fases.

Prof. Olina Karoline

MATERIAL DO ALUNO

INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS

Como evitar?

1. O QUE VAMOS APRENDER

Verificar as formas de transmissão e prevenção das Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST).

2. VAMOS REFLETIR

Quais as formas de transmissão e prevenção contra as IST?

3. O QUE VAMOS USAR

Folhas de papel sulfite, lápis ou caneta, música alegre e movimentada.

4. COMO VAMOS FAZER

Os alunos devem ser informados do que se trata a atividade somente ao final.

- Recortar as folhas sulfite em quatro pedaços e desenhar previamente uma figura geométrica em cada folha. Para cada 10 alunos desenhar 2 triângulos, 2 quadrados, 3 círculos e 3 retângulos.
- Distribuir as folhas com as figuras desenhadas para cada aluno.
- Ligar a música e pedir que eles caminhem pela sala conversando com seus colegas em um clima descontraído e dê um aperto de mão em 6 pessoas e anote em sua folha o desenho da folha do colega e vice-versa.
- Estimulem os alunos a apertar a mão de muitos colegas para que a atividade não se restrinja a um grupo pequeno de amigos. Depois os alunos deve se sentar e o significado dos símbolos deve ser revelado.
- O professor deve explicar que cada aperto de mão simbolizou uma relação sexual.

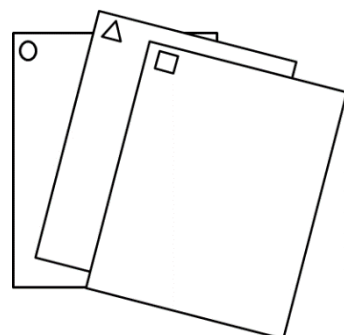
Os símbolos significam:

Triângulo: pessoa sadia que usa preservativo

Quadrado: pessoa sadia que não usa preservativo

Círculo: portador de IST que usa preservativo

Retângulo: portador de IST que não usa preservativo



Folhas de papel com os símbolos

Prof. Olina Keroline



É HORA DE EXPLICAR

O professor deve conversar com os alunos sobre como eles se sentiram ao entender do que se tratava a atividade. Seria importante que o professor finalizasse a atividade propiciando uma reflexão sobre os tabus que envolve esse tema, tais como: ausência de propaganda, silêncio em família e discussões na escola.

Pontos para discussão

- Quantos participantes começaram o jogo com círculos, quadrados, triângulos e retângulos?
- Quantos participantes chegaram ao final do jogo sem retângulo na folha?
- O que significa ter mais de um retângulo na folha?
- É possível prever quem é portador de um IST?
- Você se preocupa com ideia de contrair uma IST?

Responda:

1. Que critérios você utilizou para escolher as pessoas com as quais você apertou a mão?
2. É possível prever quem está contaminado com uma IST?
3. Qual a melhor forma de prevenção contra as IST?
4. Faça uma pesquisa sobre o número de jovens que tem sido contaminados nos últimos anos com IST.
5. Monte um cartaz, com frases de efeito e desenhos para uma campanha de prevenção as IST.

Essa campanha poderia ser em forma de vídeos, posts em redes sociais, páginas de internet, letra de música, entre outros.

CAMISINHA, POSSO CONFIAR?

1. O QUE VAMOS APRENDER

Identificar as principais diferenças que existem entre os preservativos realizando testes nos mesmos.

2. VAMOS REFLETIR

Todos os preservativos são iguais? Que diferenças eles apresentam? Os preservativos mais caros são melhores? Que características são importantes de se observar antes de escolher e comprar um preservativo?

3. O QUE VAMOS USAR

Preservativos de diferentes marcas (pelo menos 5 marcas diferentes)

Régua

Vasilha de medição

Papel toalha

Essa atividade usará água, o ideal é ser realizada em laboratório.

4. COMO VAMOS FAZER

Dividir a turma em grupos e distribuir os diferentes preservativos para os grupos.

Procedimentos:

1. Leia atentamente as informações da embalagem do preservativo, anote na tabela abaixo a composição, a data de fabricação, o prazo de validade e outras informações contidas na mesma. Desenrole o preservativo inteiro e usando uma régua, faça medidas de comprimento e diâmetro.
2. Teste de tração e elasticidade: A 8 cm da bainha faça um corte transversal de um anel de 2cm aproximadamente. Segure uma das pontas do anel e peça para seu colega puxar a outra o máximo possível. Utilizando uma régua poderá medir o aumento máximo do anel até o rompimento.
3. Teste de vazamento: Encha o preservativo com água e deixe-o suspenso por um minuto sobre papel toalha. Anote se a toalha ficou molhada ou continua seca.

4. Teste de capacidade volumétrica: Coloque água, medindo a quantidade dentro de um preservativo até ele se romper. Anote a quantidade de água necessária para chegar a este limite.

Propriedades do Preservativo	
Marca do preservativo	
Informações da embalagem	
Comprimento	
Largura	
Massa	
Validade	
Fabricação	
Aprovado pelo Inmetro	
Modo de usar	



É HORA DE EXPLICAR

1. Segundo o INMETRO Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial o produto brasileiro deve ter no mínimo, 16 cm de comprimento, 5 a 5,4 cm de largura. De acordo com os testes que seu grupo realizou o material testado está aprovado? Explique.

2. Sendo submetido à tração, o preservativo não pode se romper antes de ser acrescido 6,25 vezes o comprimento inicial. Compare isto com os dados dos preservativos testados por seu grupo.

- Resultado do teste de vazamento
- Qual a capacidade volumétrica

CAMISINHA, POSSO CONFIAR?

1. O QUE VAMOS APRENDER

Identificar as principais diferenças que existem entre os preservativos realizando testes nos mesmos.

2. VAMOS REFLETIR

Todos os preservativos são iguais? Que diferenças eles apresentam? Os preservativos mais caros são melhores? Que características são importantes antes de escolher e comprar um preservativo?

3. O QUE VAMOS USAR

Preservativos de diferentes marcas (pelo menos 5 marcas diferentes)

Régua

Vasilha de medição

Papel toalha

4. COMO VAMOS FAZER

Procedimentos:

1. Leia atentamente as informações da embalagem do preservativo, anote na tabela abaixo a composição, a data de fabricação, o prazo de validade e outras informações contidas na mesma. Desenrole o preservativo inteiro e usando uma régua, faça medidas de comprimento e diâmetro.
2. Teste de tração e elasticidade: A 8 cm da bainha faça um corte transversal de um anel de 2cm aproximadamente. Segure uma das pontas do anel e peça para seu colega puxar a outra o máximo possível. Utilizando uma régua poderá medir o aumento máximo do anel até o rompimento.
3. Teste de vazamento: Encha o preservativo com água e deixe-o suspenso por um minuto sobre papel toalha. Anote se a toalha ficou molhada ou continua seca.
4. Teste de capacidade volumétrica: Coloque água, medindo a quantidade dentro de um preservativo até ele se romper. Anote a quantidade de água necessária para chegar a este limite.

Propriedades do Preservativo	
Marca do preservativo	
Informações da embalagem	
Comprimento	
Largura	
Massa	
Validade	
Fabricação	
Aprovado pelo Inmetro	
Modo de usar	



É HORA DE EXPLICAR

1. Segundo o INMETRO Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial o produto brasileiro deve ter no mínimo, 16 cm de comprimento, 5 a 5,4 cm de largura. De acordo com os testes que seu grupo realizou o material testado está aprovado? Explique.
2. Sendo submetido à tração, o preservativo não pode se romper antes de ser acrescido 6,25 vezes o comprimento inicial. Compare isto com os dados dos preservativos testados por seu grupo.
 - Resultado do teste de vazamento
 - Qual a capacidade volumétrica

MEU OVO, MEU FILHO

1. O QUE VAMOS APRENDER

Cuidar de um ovo como se ele fosse o seu filho, para ao final, fazer um paralelo com as responsabilidades provenientes de uma gravidez na adolescência.

2. VAMOS REFLETIR

Os adolescentes estão preparados para cuidar de tarefas simples, porém cotidianas e repetitivas?

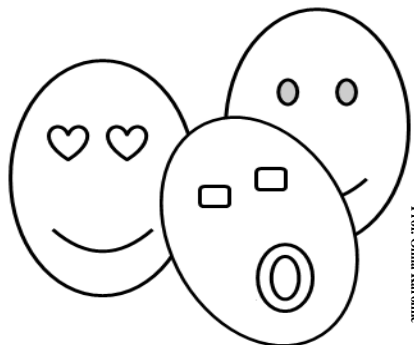
3. O QUE VAMOS USAR

1 ovo cru

Canetas hidrográficas

1 copo

1 prego ou alfinete



Ovos personalizados

4. COMO VAMOS FAZER

- Cada aluno deve trazer o seu ovo já com seu conteúdo esvaziado, o professor deve ensinar como o processo pode ser realizado.

O aluno, deve com o auxílio de um alfinete ou prego furar o ovo, em uma das extremidades de forma que todo o seu conteúdo escorra dentro de um copo.

- O professor deve recolher os ovos e personaliza-los com a caneta hidrográfica, fazendo desenhos ou rostos. Sendo criativo e tendo cuidado para não quebrar o ovo. Em seguida marcar cada ovo com um dos seguintes símbolos: **α , β ou γ** .

O professor deve ter ovos de reserva caso algum quebre antes de ser entregue aos alunos.

- Cada aluno deve então levar ovo para casa e ficar com ele por uma semana. O ovo não pode ficar sozinho e deve-se obedecer as seguintes condições, de acordo com os símbolos desenhados pelo professor.

α , o ovo deve ser lavado 2x ao dia, em intervalos regulares e tomar 2 horas de sol

β , o ovo deve ser lavado 4x ao dia, em intervalos regulares e tomar 2 horas de sol

γ , o ovo deve ser lavado 2x ao dia, em intervalos regulares e se exposto ao sol moderado se estiver coberto ou protegido por um creme.

O professor pode ainda adicionar atividades extras para expandir as aplicações da atividade.

- Após uma semana, os alunos devem trazer os ovos e contar como foi a sua experiência, o professor então revela o significado dos símbolos.

Os símbolos significam:

α , apenas um filho

β , gêmeos

γ ,filho com albinismo ou porfíria

 **É HORA DE EXPLICAR**

Pontos para discussão

1. Como o cuidado com o ovo interferiu na sua vida diária?
2. Surgiu algum sentimento em relação ao ovo?
3. Que dificuldades apareceram durante o processo?
4. Você perdeu ou quebrou o ovo?
5. Por que há pessoas sem filhos?
6. O que você achou da responsabilidade de cuidar do ovo?
7. Que aprendizado resultou dessa dinâmica?

Após os estudantes responderem às perguntas propostas proponha a seguinte questão: Imagine que ao invés de um ovo você tivesse que cuidar de um bebê. Você acha que seria difícil? Que responsabilidades extras você teria? Você acha que está pronto para isso? Verifique quantos alunos quebraram os ovos e compare com a responsabilidade de ter um filho.

DO QUE É FORMADO O SANGUE?

1. O QUE VAMOS APRENDER

Qual é a composição celular do sangue.

2. VAMOS REFLETIR

Quais as substâncias e células estão presentes no sangue? Quais as funções dessas células e sua quantidade?

Sugere-se a realização da atividade ocorra após o estudo sobre tecido sanguíneo, como forma de fixar o conteúdo.

3. O QUE VAMOS USAR

Tesoura, cola e folhas sulfite coloridas (Amarelo, vermelho, branco e marrom)

4. COMO VAMOS FAZER

As cores simbolizam:

Amarelo - Plasma , Vermelho - Hemácias, Branco - Leucócitos , Marrom - Plaquetas

- Recortar a folha amarela ao meio, ela servirá de base para as outras células.

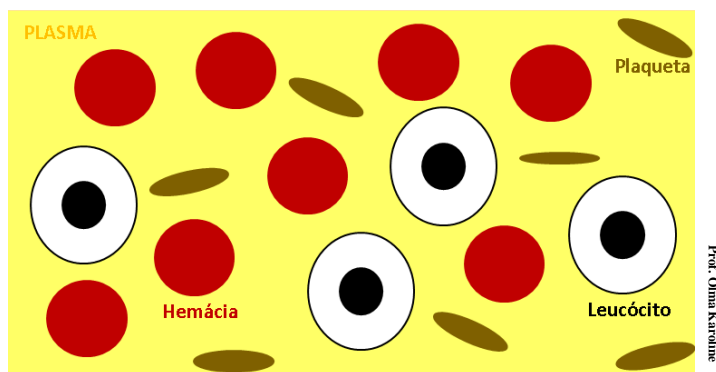
- Papel vermelho desenho círculos para representar as hemácias.

- Papel branco, cortar círculos maiores que os vermelhos que representaram os leucócitos, sem se preocupar com a simetria.

- Papel marrom, cortar discos ovais e menores do que as outras células, simbolizando as plaquetas.

- Colar as hemácias, leucócitos e plaquetas sobre a folha amarela, todas misturadas, assim como está representado na figura acima.

- Colocar o nome de todas as respectivas células.



Representação do sangue

DO QUE ESTAMOS FALANDO

O tecido sanguíneo é meio de transporte para nutrientes, produtos de excreção, hormônios, gás carbônico e oxigênio e proteção do corpo. Formado por duas partes, uma líquida, o plasma e outra sólida, os elementos figurados, hemácias, leucócitos e plaquetas. Cada uma das células presentes no sangue possuem uma morfologia e função específica, podendo a sua quantidade ser indicativa de alterações na saúde do corpo.

ELEMENTOS FIGURADOS		
Tipo	Número por mm ³	Funções
Hemácia	4,5 a 5,5 milhões	Transporte de gases
Leucócito	5000 a 10.000	Defesa
Plaqueta	200.000 a 40000.0	Coagulação

É HORA DE EXPLICAR

1. Em relação ao tecido sanguíneo pesquise e responda:
 - a) Quais substâncias químicas compõe o sangue?
 - b) Qual a função de cada um dos elementos figurados?
 - c) Que substâncias presentes no sangue é responsável pela sua coloração?
 - d) Onde o sangue é formado?
2. Em um hemograma o que indica cada uma das situações abaixo:
 - a) Número baixo de hemácias
 - b) Número alto de leucócitos
 - c) Número baixo de plaquetas

SUGESTÃO: Filme "Osmosis Jones"

www.youtube.com/results?search_query=osmosis+jones+filme+completo+portugues+

COMO OCORRE A COAGULAÇÃO

1. O QUE VAMOS APRENDER

Observar a demonstração de como ocorre o processo de coagulação sanguínea.

2. VAMOS REFLETIR

Como ocorre a coagulação sanguínea? Quais substâncias atuam no processo?

Qual a diferença entre coagulação sanguínea e cicatrização?

3. O QUE VAMOS USAR

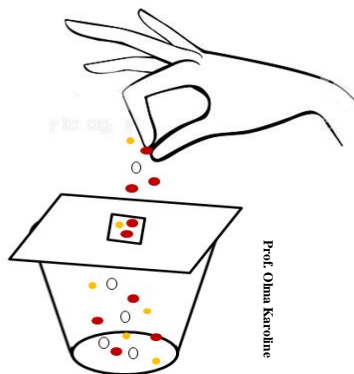
Tesoura

Copo plástico

Furador de papel

Cartão vermelho, amarelo e branco

Cartolina e gaze



Representação da atividade

Sugere-se a realização da atividade de como ocorre o processo de coagulação sanguínea durante a exposição do conteúdo para facilitar a compreensão.

4. COMO VAMOS FAZER

- Recortar um quadrado de cartolina de tamanho suficiente para ser colocado sobre a boca do copo.
- Fazer um entalhe na cartolina de cerca de 2,5 cm de altura e 1,25 cm de comprimento, formando um abertura no meio do quadrado.
- Colocar sobre o copo, de modo que o buraco feito fique no centro da boca do copo
- Com o furador de papel, picotar os cartões vermelho, amarelo e branco.
- Segurar metade dos círculos de cada cor cerca de 5 cm acima da abertura feita na cartolina e depois, os deixar cair.
- Posteriormente pegar um pedaço de gaze e o estender sobre a abertura da cartolina de forma a obter uma fina camada.
- Soltar os círculos sobre o copo novamente.

DO QUE ESTAMOS FALANDO

Os círculos amarelos, vermelhos e brancos representam respectivamente o plasma, hemácias e leucócitos do sangue, a camada de gaze representa a fibrina, proteína formada no processo de coagulação. A experiência simula como o coágulo impede a hemorragia.



É HORA DE EXPLICAR

1. O que foi observado na primeira vez que os círculos foram soltos sobre o copo? E o que ocorreu na segunda vez?

2. Compare a montagem do experimento com o que ocorre no sangue humano, quando há um corte superficial na pele. O que representam o entalhe na cartolina os círculos vermelhos, amarelos e brancos

O entalhe representa um corte na pele, os círculos os elementos figurados do sangue e a gaze, a fibrina, proteína que impede a hemorragia

3. O que ocorreria se o sangue em questão fosse de um pessoa com hemofilia?

Não seria colocada a gaze e os círculos passariam livremente

4. Qual a diferença entre coagulação e cicatrização?

CLASSIFICANDO E FACILITANDO

1. O QUE VAMOS APRENDER

Compreender a importância do sistema de classificação de Lineu e identificar organismos utilizando uma chave de classificação.

Sugere-se a realização da atividade após o conteúdo de classificação.

2. VAMOS REFLETIR

Qual a importância de existir um sistema internacional de classificação?

3. O QUE VAMOS USAR

Chave dicotômica (anexo 1)

Figuras geométricas (anexo2)

Tesoura e cola

Sugere-se a realizar atividade em duplas.

4. COMO VAMOS FAZER

- Recorte as figuras e espalhe-as sobre a mesa.
- Estabeleça critérios que permitam a separação do grupo de figuras, pelo aspecto geral delas, em duas categorias, identificando-as pelas letras A e B.
- Analise separadamente, as categorias A e B. Elabore outros critérios para separar as figuras de cada categoria em duas novas subdivisões (C e D; E e F).
- Registre os critérios de separação que você usou para cada nova categoria criada.
- Pegue uma amostra de cada figura e, usando a **chave dicotômica**, procure um “nome científico” adequado para cada uma delas. Seguindo as instruções da chave dicotômica, cole as figuras numa folha de papel ofício e escreva os nomes científicos de cada uma delas.

Ao construírem uma chave de classificação os alunos poderão perceber que nem todos utilizaram as mesmas características e que surgiram classificações diferentes na sala, isso ocorre porque não houve uma padronização de quais características deveriam ser utilizadas para cada categoria criada.

DO QUE ESTAMOS FALANDO

A sistemática é o ramo da Biologia que estuda a biodiversidade dos seres vivos e tem por objetivos compreender a história da biodiversidade e desenvolver critérios para organizar e agrupar os seres vivos.



É HORA DE EXPLICAR

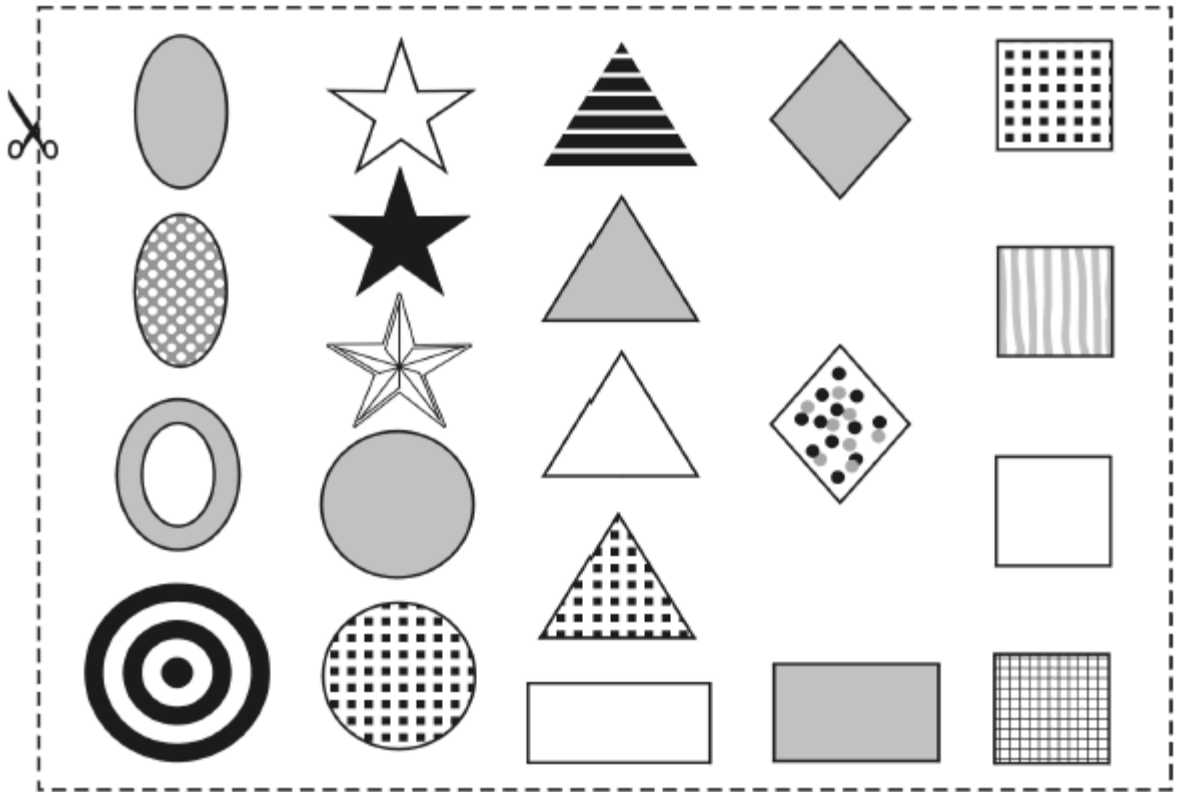
1. Qual a importância de existir um sistema internacional de classificação?
2. Qual é a importância da classificação dos seres vivos para a Biologia?
3. Quais problemas poderiam surgir entre os biólogos de todo o mundo, se as classificações fossem regionalizadas?

Anexo 1: Chave dicotômica para identificação das formas geométricas

CHAVE DICOTÔMICA Figuras Geométricas

1a. Figura de contornos arredondados	2
1b. Figuras com três ou mais lados	7
2a. Figuras circulares — gênero: Circulum	3
2b. Figuras ovais — gênero Ovulorum	5
3a. Círculos lisos	C. pardus
3b. Círculos com estampas	4
4a. Círculos crivados	C. crivatus
4b. Círculos concêntricos	C. concentricus
5a. Ovais escuros com manchas	O. maculatus
5b. Ovais lisos	6
6a. Ovais brancos	O. albus
6b. Ovais cinza	O. pardus
7a. Figuras de três lados — gênero. Triangulus	8
7b. Figura com mais de três lados	11
8a. Triângulos lisos	9
8b. Triângulos estampados	10
9a. Triângulos brancos	T. comunis
9b. Triângulos cinza	T. vagus
10a. Triângulos listrados	T. alternatus
10b. Triângulos pintados	T. pintadus
11a. Figuras com quatro lados	12
11b. Figuras estreladas — gênero: Stella	19
12a. Figuras com ângulos retos	13
12b. Figuras com ângulos diferentes do reto	18
13a. Figuras quadradas — gênero: Quadratus	14
13b. Figuras retangulares — gênero: Rectangulus	17
14a. Quadrados lisos	Q. lisus
14b. Quadrados estampados	15
15a. Quadrados quadriculados	Q. quadriculatum
15b. Quadrados manchados	16
16a. Quadrados rajados	Q. rajadus
16b. Quadrados pintados	Q. salpicadus
17a. Retângulo pardo	R. pardus
17b. Retângulo branco.....	R. albicans
18a. Figuras losangulares lisas	Losangulus plenus
18b. Figuras losangulares manchadas	L. maculatus
19a. Estrela preta	S. nigra
19b. Estrela clara	20
20a. Estrela branca	S. lactea
20b. Estrela cinza e branca	S. cinzentus

Anexo 2: Figuras Geométricas



CLASSIFICANDO E FACILITANDO

1. O QUE VAMOS APRENDER

Compreender a importância do sistema de classificação de Lineu e identificar organismos utilizando uma chave de classificação.

2. VAMOS REFLETIR

Qual a importância de existir um sistema internacional de classificação?

3. O QUE VAMOS USAR

Chave dicotômica (anexo 1)

Figuras geométricas (anexo2)

Tesoura e cola

4. COMO VAMOS FAZER

- Recorte as figuras e espalhe-as sobre a mesa.
- Estabeleça critérios que permitam a separação do grupo de figuras, pelo aspecto geral delas, em duas categorias, identificando-as pelas letras A e B.
- Analise separadamente, as categorias A e B. Elabore outros critérios para separar as figuras de cada categoria em duas novas subdivisões (C e D; E e F).
- Registre os critérios de separação que você usou para cada nova categoria criada.
- Pegue uma amostra de cada figura e, usando a **chave dicotômica**, procure um nome científico adequado para cada uma delas. Seguindo as instruções da chave dicotômica, cole as figuras numa folha de papel ofício e escreva os nomes científicos de cada uma delas.



É HORA DE EXPLICAR

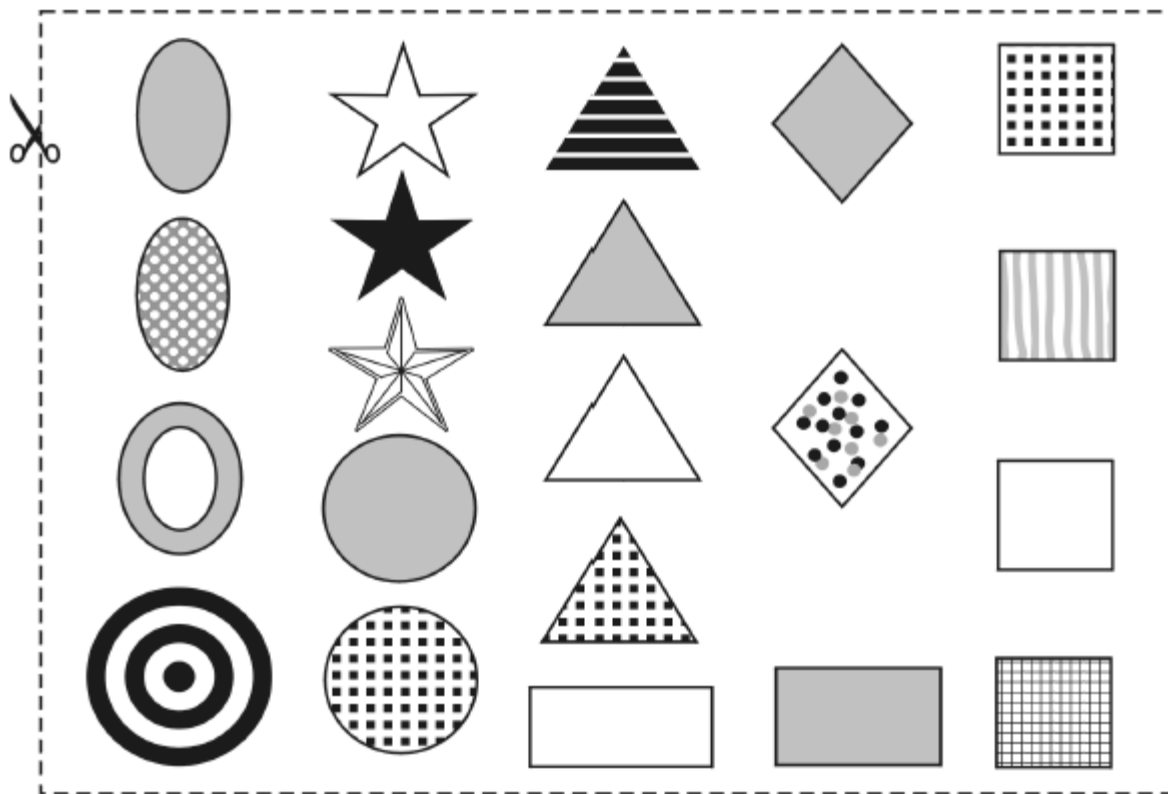
1. Qual a importância de existir um sistema internacional de classificação?
2. Qual é a importância da classificação dos seres vivos para a Biologia?
3. Quais problemas poderiam surgir entre os biólogos de todo o mundo, se as classificações fossem regionalizadas?

Anexo 1: Chave dicotômica para identificação das formas geométricas

CHAVE DICOTÔMICA Figuras Geométricas

1a. Figura de contornos arredondados	2
1b. Figuras com três ou mais lados	7
2a. Figuras circulares — gênero: <i>Circulum</i>	3
2b. Figuras ovais — gênero <i>Ovulorum</i>	5
3a. Círculos lisos	<i>C. pardus</i>
3b. Círculos com estampas	4
4a. Círculos crivados	<i>C. crivatus</i>
4b. Círculos concêntricos	<i>C. concentricus</i>
5a. Ovais escuros com manchas	<i>O. maculatus</i>
5b. Ovais lisos	6
6a. Ovais brancos	<i>O. albus</i>
6b. Ovais cinza	<i>O. pardus</i>
7a. Figuras de três lados — gênero. <i>Triangulus</i>	8
7b. Figura com mais de três lados	11
8a. Triângulos lisos	9
8b. Triângulos estampados	10
9a. Triângulos brancos	<i>T. comunis</i>
9b. Triângulos cinza	<i>T. vagus</i>
10a. Triângulos listrados	<i>T. alternatus</i>
10b. Triângulos pintados	<i>T. pintadus</i>
11a. Figuras com quatro lados	12
11b. Figuras estreladas — gênero: <i>Stella</i>	19
12a. Figuras com ângulos retos	13
12b. Figuras com ângulos diferentes do reto	18
13a. Figuras quadradas — gênero: <i>Quadratus</i>	14
13b. Figuras retangulares — gênero: <i>Rectangulus</i>	17
14a. Quadrados lisos	<i>Q. lisus</i>
14b. Quadrados estampados	15
15a. Quadrados quadriculados	<i>Q. quadriculatum</i>
15b. Quadrados manchados	16
16a. Quadrados rajados	<i>Q. rajadus</i>
16b. Quadrados pintados	<i>Q. salpicadus</i>
17a. Retângulo pardo	<i>R. pardus</i>
17b. Retângulo branco.....	<i>R. albicans</i>
18a. Figuras losangulares lisas	<i>Losangulus plenus</i>
18b. Figuras losangulares manchadas	<i>L. maculatus</i>
19a. Estrela preta	<i>S. nigra</i>
19b. Estrela clara	20
20a. Estrela branca	<i>S. lactea</i>
20b. Estrela cinza e branca	<i>S. cinzentus</i>

Anexo 2: Figuras Geométricas



MONTANDO UM VÍRUS

1. O QUE VAMOS APRENDER

Sobre a morfologia do vírus da gripe e da dengue.

2. VAMOS REFLETIR

Qual a composição básica dos vírus, como é o formato do seu corpo, que estruturas ele apresenta? Quais são as suas dimensões?

Sugere-se a realização da atividade após o conteúdo de Vírus.

3. O QUE VAMOS USAR

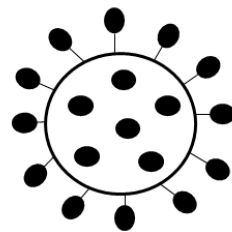
Tesoura e cola

Bolina de isopor (50 ou 75 mm)

Alfinetes de costura com cabeça colorida

Canetinhas para colorir

Folha em anexo com modelos de vírus da dengue



Prof. Olina Karoline

Modelo de vírus da gripe

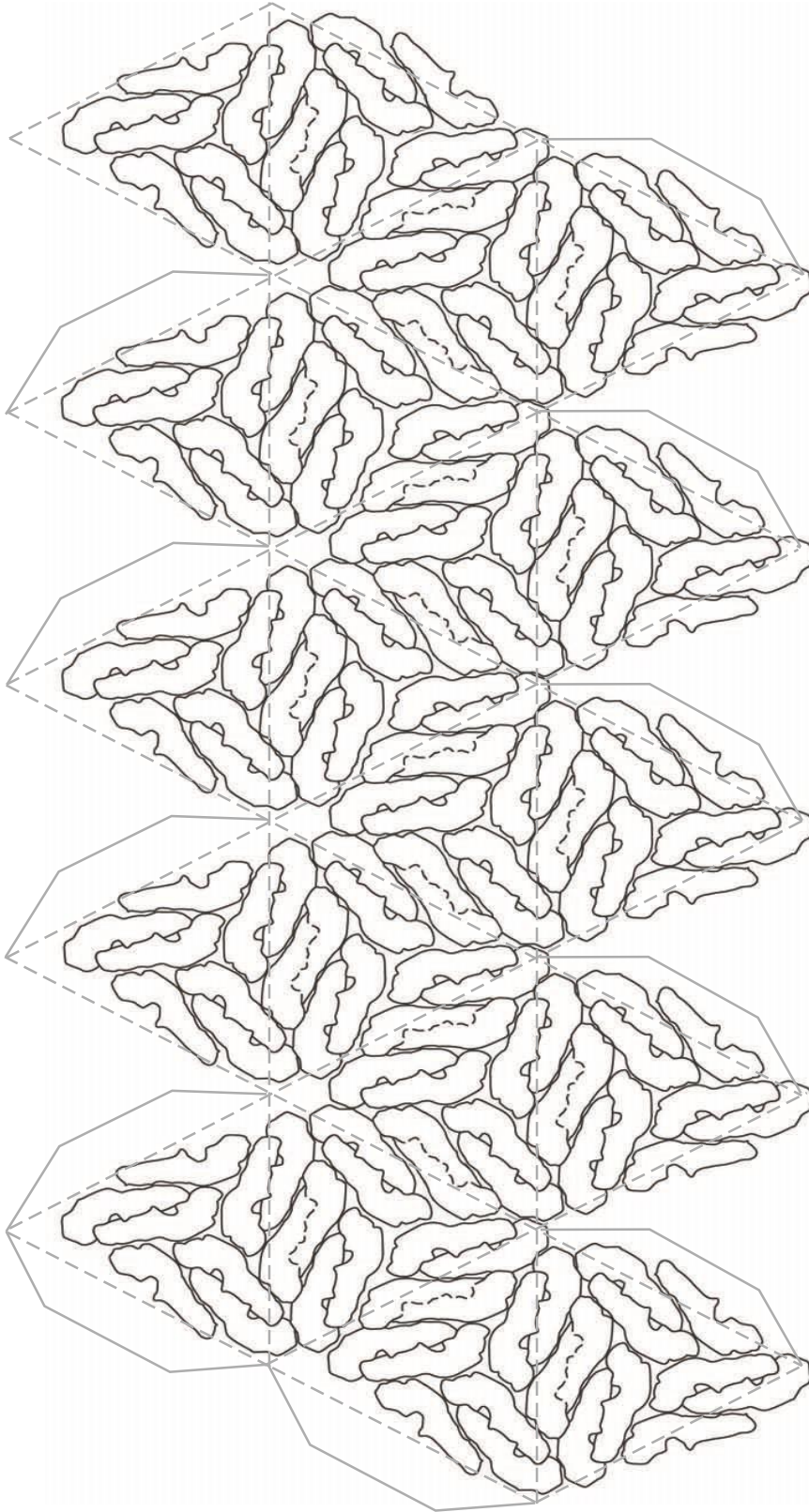
4. COMO VAMOS FAZER

- Colorir as bolinhas de isopor com as canetinhas e esperar alguns minutos para secar.
- Espetar os alfinetes na bolinha de isopor.
- Distribuir as folhas de modelos dos vírus da dengue e montá-los.

DO QUE ESTAMOS FALANDO

Os vírus são parasitas intracelulares obrigatórios, sua morfologia compreende um capsídeo proteico envolvendo o material genético (DNA ou RNA). O vírus da gripe é o Influenza, uma partícula esférica coberta por proteínas com funções essenciais ao vírus: a **hemaglutinina**, responsável pela entrada do vírus nas nossas células onde este se irá multiplicar; e a **neuraminidase** permite a liberação dos novos vírus. O vírus da dengue é classificado como um arbovírus mantendo-se na natureza pela multiplicação em mosquitos hematófagos do gênero *Aedes*. Pertencem a família Flaviridae, a mesma do vírus da febre amarela. Existem quatro sorotipos: DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4, e todos podem causar tanto a forma clássica da doença quanto formas mais graves.

Anexo 1: Modelo de vírus da Dengue



PÃO MOFADO

1. O QUE VAMOS APRENDER

Identificar macroscopicamente e microscopicamente a estrutura de reprodução dos fungos, assim como a sua atuação como decompositor.

2. VAMOS REFLETIR

Como são as hifas que formam o corpo dos fungos? Como ocorre o processo de decomposição?

Sugere-se a realização da atividade após o conteúdo do Reino Fungi.

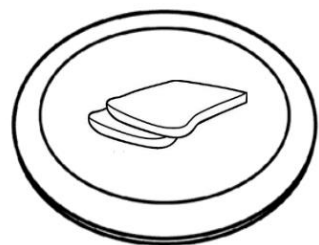
3. O QUE VAMOS USAR

Microscópio, lupa manual, lâminas e lamínulas

Exemplares de fungos

(mofos, cogumelos, orelhas-de-pau e líquens)

Fatias de pão de forma, vasilha transparente e plástico filme



Prof. Olina Karoline

Representação da atividade

4. COMO VAMOS FAZER

- Os alunos devem pegar um pão de forma e colocá-lo em uma vasilha transparente.
- Em seguida, pingar um pouco de água sobre o pão e deixar de um dia para outro descoberto, no dia seguinte cobrir com o papel filme e deixar descansar por 7 dias em um local escuro e úmido.

Sugere-se que os alunos que façam a experiência com duas fatias de pão de forma, uma água e outra com um pouco de detergente, para verificar se o produto é capaz de impedir o crescimento de fungos.

- Os alunos devem levar os fungos para a escola onde farão as observações
- O professor deve organizar o material a ser observado no microscópio (exemplares de fungos, esporos, fatias de líquen).

É interessante que os pães mofados trazidos pelos alunos sejam fotografados para a montagem de um relatório final da atividade.

DO QUE ESTAMOS FALANDO

Também conhecidos como bolores, mofos, leveduras, cogumelos, orelhas-de-pau, os fungos contribuem de forma fundamental para o ciclo de matéria nos ecossistemas, pois muitos são decompositores de matéria orgânica. Eles podem ser unicelulares ou pluricelulares. Alguns são causadores de doenças, outros são comestíveis e outros usados na indústria para fabricação de bebidas e do pão .

Algumas espécies vivem em associações mutualísticas com raízes de plantas, formando as micorrizas ou se associam a algas verdes e a cianobactérias, formando os líquens, que se instalam em troncos de árvores, rochas, muros, etc.



É HORA DE EXPLICAR

Baseando-se em suas observações e pesquisas sobre o assunto, responda às questões:

1. Por que os fungos crescem sobre os alimentos?
2. É possível observar algum tipo de pigmento nos fungos analisados ? Justifique sua resposta.
3. Qual o aspecto dos pães da experiência?
4. Por que os alimentos na geladeira demoram a mofar?
5. Descreva como é o crescimento e reprodução dos fungos
6. Por que um fungo se hifas não forma micélio?
7. Se um fungo é pluricelular, por que não forma tecido verdadeiro?
8. Um colega disse que o fato de os fungos não fazerem fotossíntese não tem nada a ver como fato deles serem decompositores. Até porque fotossíntese e decomposição são coisas diferentes. Você concorda? Justifique.

PÃO MOFADO

1. O QUE VAMOS APRENDER

Identificar macroscopicamente e microscopicamente a estrutura de reprodução dos fungos, assim como a sua atuação como decompositor.

2. VAMOS REFLETIR

Como são as hifas que formam o corpo dos fungos? Como ocorre o processo de decomposição?

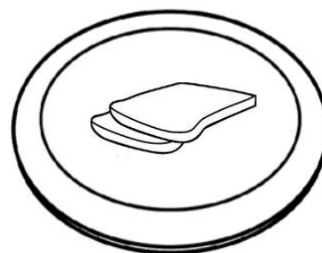
3. O QUE VAMOS USAR

Microscópio, lupa manual, lâminas e lamínulas

Exemplares de fungos

(mofos, cogumelos, orelhas-de-pau e líquens)

Fatias de pão de forma, vasilha transparente e plástico filme



Prof. Olina Karoline

Representação da atividade

4. COMO VAMOS FAZER

- Os alunos devem pegar um pão de forma e colocá-lo em uma vasilha transparente.
- Em seguida, pingar pouco de água sobre o pão, deixar de um dia para outro descoberto, no dia seguinte cobrir com o papel filme e deixar descansar por 7 dias em um local escuro e úmido.
- Os alunos devem levar os fungos para a escola onde foram as observações.



É HORA DE EXPLICAR

1. Por que os fungos crescem sobre os alimentos?
2. É possível observar algum tipo de pigmento nos fungos analisados? Justifique sua resposta.
3. Qual o aspecto dos pães da experiência?
4. Por que os alimentos na geladeira demoram a mofar?
5. Descreva como é o crescimento e reprodução dos fungos
6. Por que um fungo se hifas não forma micélio?
7. Se um fungo é pluricelular, por que não forma tecido verdadeiro?
8. Um colega disse que o fato de os fungos não fazerem fotossíntese não tem nada a ver com o fato de eles serem decompositores. Até porque fotossíntese e decomposição são coisas diferentes. Você concorda? Justifique.

CULTIVANDO PROTOZOÁRIOS

1. O QUE VAMOS APRENDER

Preparar infusão contendo protozoários para a sua identificação, diferenciando o sistema de locomoção destes micro-organismos.

2. VAMOS REFLETIR

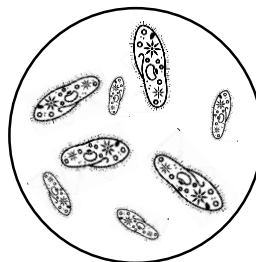
Como é o corpo dos protozoários e como eles se locomovem?

3. O QUE VAMOS USAR

Infusão contendo os protozoários

Conta-gotas

Lâminas, lamínulas e microscópio



Prof. Olina Karoline

Cultura de protozoários

4. COMO VAMOS FAZER

Infusão

- Coloque em um recipiente com água, folhas de alface e/ou capim.
- Deixe esse recipiente exposto por aproximadamente 48 horas ou mais (durante esse período, o material começa a se decompor e possibilita a visualização).
- Em uma lâmina, coloque uma gota da infusão e sobre essa, uma lamínula. Leve ao microscópio e observe primeiramente na panorâmica, depois nas objetivas de 10x e 40x.
- Desenhe os protozoários que foram visualizados e identifique-os (verificar catálogo).
- Pesquise características sobre os organismos que foram observados.

DO QUE ESTAMOS FALANDO

Os protozoários são organismos unicelulares eucariontes, de vida colonial ou não. Podem ser observados por meio de microscopia de luz e fazem parte de nosso cotidiano alguns podem inclusive parasitar o homem.

CATÁLAGO PARA IDENTIFICAÇÃO
Protozoários de água doce



Didinium



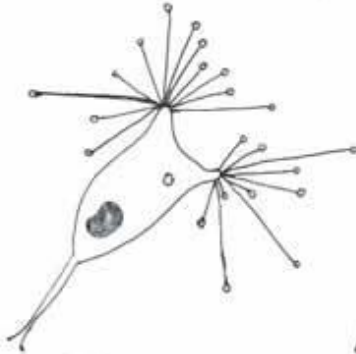
Stylonychia



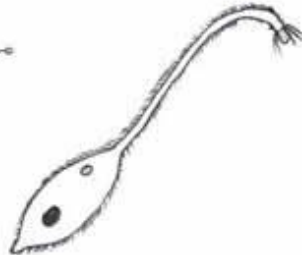
Prorodon



Euplotes



Acineta



Lacrymaria



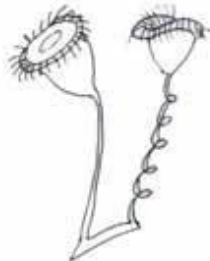
Stentor



Colpidium



Amoeba



Vorticela



Spirostomum



Paramecium



Euglena
(classificada também como alga)



É HORA DE EXPLICAR

Baseando-se em suas observações e estudo sobre o assunto, responda às questões:

1. Um pesquisador, chamado a responder qual a diferença maior entre a célula de um ser do reino monera e a célula de um ser do reino protista, deve ter feito menção e qual estrutura?
2. Seu professor disse: “Embora pertençam ao reino Monera, um deles não obtém sua energia a custa de outros seres” De que tipo de ser vivo seu professor está falando?
3. “Enquanto há protistas fixos, existem aqueles que possuem cílios, flagelos, emitem pseudópodes ou deslizam” . A afirmação diz respeito a que propriedade dos protistas?
4. Se algumas algas são pluricelulares, e tecidos são conjuntos de células, como é que essas algas não formam tecidos?
5. Os protozoários são seres heterótrofos com nutrição intracelular. Existe alguma estrutura que, retirada de seu citoplasma, impediria a nutrição? Qual?
6. Elabore uma tabela comparando as doenças causadas por protozoários, quanto ao agente causador, sintomas, contágio e prevenção. Depois disso crie cartazes informativos para distribuir na escola.

QUEM E COMO SÃO OS INVERTEBRADOS

1. O QUE VAMOS APRENDER

Reconhecer e identificar os exemplares de seres dos filos dos invertebrados, analisar suas características evolutivas e relacionar essas características com funções vitais.

2. O QUE VAMOS USAR

Invertebrados conservados em álcool ou taxidermizados

Lupa manual e microscópio

Folhas de atividades (Material do Aluno)

Quando possível observar determinadas estruturas no microscópio.

4. COMO VAMOS FAZER

Utilizar as folhas de atividades na qual os alunos farão desenhos e anotações sobre as principais características morfológicas dos invertebrados e observar os animais conservados.

REINO ANIMAL – Filo Porifera

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

TIPOS MORFOLÓGICOS

PRINCIPAIS CÉLULAS

Amebócito _____

Coanócito _____

Pinacócito _____

Porócito _____

Espícula _____

CLASSIFICAÇÃO:

1. Calcarea: _____
2. Desmospongiae: _____
3. Hexactinellida: _____

CAMINHO DA ÁGUA

SISTEMAS

Digestório _____

Respiratório _____

Circulatório _____

Excretor _____

Nervoso _____

Reprodução

IMPORTANTE

Atividades:

1. *Você fez a análise química das substâncias presentes no átrio ou espongiocela de um porífero. Você encontrou enzimas digestivas?*

2. *“Em águas muito quentes, as esponjas reagem, mudando-se para águas de temperaturas mais amenas”. A frase tem dois erros grosseiros. Aponte-os.*

REINO ANIMAL – Filo Cnidaria

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

TIPOS MORFOLÓGICOS

CLASSIFICAÇÃO

1. Hidrozoa _____
2. Scyphozoa _____
3. Anthozoa _____

NOVIDADES EVOLUTIVAS

SISTEMAS

Digestório _____

Respiratório _____

Circulatório _____

Excretor _____

Nervoso _____

Defesa _____

Reprodução

IMPORTANTE

Atividades:

1. Se nos cnidários não existe sistema circulatório e respiratório, como é possível suas células obterem os gases e nutrientes necessários a sua sobrevivência?

2. Se os recifes de corais são formações de cnidários, ao observá-los, você poderia encontrar hidras e medusa?

REINO ANIMAL – Filo Platyelminthes

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

NOVIDADES EVOLUTIVAS

CLASSIFICAÇÃO

1. Turbellaria _____
2. Trematoda _____
3. Cestoda _____

Tênias



SISTEMAS

- Digestório _____
- Respiratório _____
- Circulatório _____
- Excretor _____
- Nervoso _____

Reprodução

PARASITOSES

Teníase: _____

Cisticercose: _____

Esquitossomose: _____

Atividades:

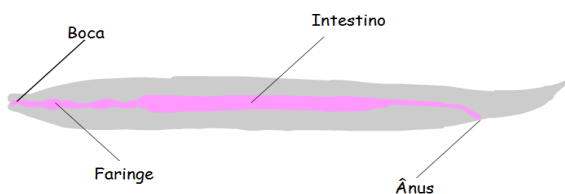
1. *Porque as tênias têm uma cutícula em volta do corpo e não possuem sistema digestório?*
2. *Um único miracídio infectou um caramujo e de lá saíram inúmeras cercárias. Como é possível que isso aconteça?*
3. *Como a pessoa adquire cisticercose? Caso isso aconteça, ela se torna que tipo de hospedeiro?*

REINO ANIMAL – Filo Nematoda

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

SISTEMAS

Digestório _____

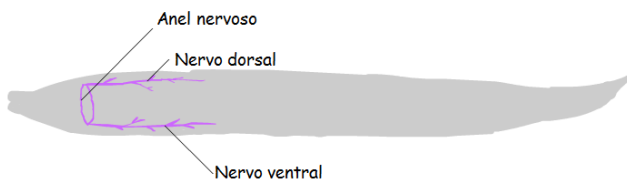


Respiratório _____

Circulatório _____

Excretor _____

Nervoso _____



Reprodução



Fêmea



Macho

PARASIToses

1. Ascariíase

2. Amarelão/ Ancilostomose

3. Estrongiloidíase

4. Bicho Geográfico

5. Bancroftose

6. Oxiurose

Atividades:

1. Quais as novidades evolutivas que surgem nos nematódeos?
2. Por que algumas verminoses causam problemas pulmonares?
3. Através de que mecanismo o portador de ancilostomose adquire a cor pálido-amarelada fazendo jus ao termo popular amarelão?
4. A ascariíase pode ser evitada se as pessoas andassem calçadas?
5. Qual a relação entre o ato de levar a mão a boca e a oxiurose?

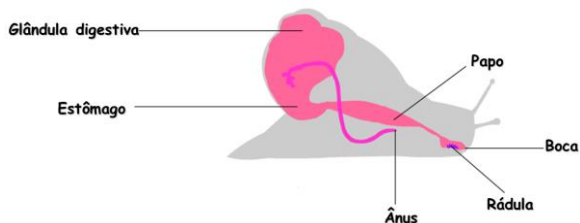
REINO ANIMAL – Filo Mollusca

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

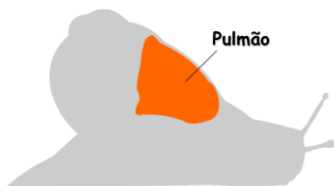
ORGANIZAÇÃO CORPORAL

SISTEMAS

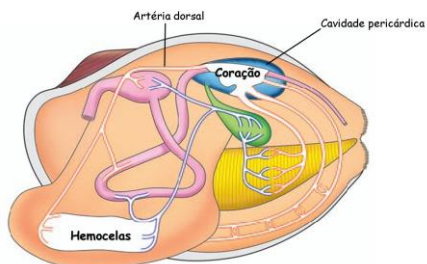
Digestório _____



Respiratório _____



Circulatório _____



Excretor _____

Nervoso _____

Reprodução

Formação da pérola

IMPORTANTE

Atividades:

1. Quais as vantagens da concha calcária dos moluscos?
2. Que características aproximam os moluscos dos artrópodes?
3. Se você quisesse encontrar os órgãos de um molusco, em qual das três partes iria procurar?
4. Que estrutura do corpo de um molusco deve ser retirada para que a concha não seja secretada?

REINO ANIMAL – Filo Arthropoda

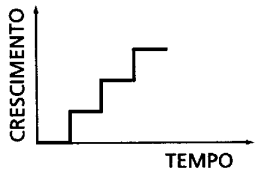
PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

SUBFILOS:

CRUSTACEOS: _____

QUELICERADOS: _____

UNIRAMIA: _____



SISTEMAS

Digestório _____

Circulatório _____

Nervoso _____

Reprodução _____

	Crustáceos	Aracnídeos	Insetos	Diplópodes	Quilópodes
Corpo					
Pernas					
Antenas					
Respiração					
Excreção					



É HORA DE EXPLICAR

Atividades:

1. Ao caracterizar um artrópode, um amigo seu relacionou: sistema circulatório aberto, sistema digestório completo, triblástico, celomado e protostômio. Sua relação é suficiente? Justifique.
2. Um hormônio que impedisse as células da epiderme de um artrópode de secretar seu exoesqueleto teria interferência direta em um fenômeno exclusivo desses animais. Qual?
3. A muda que ocorre nos artrópodes é a mesma que ocorre em serpentes? Justifique?
4. Cite quais as vantagens e desvantagens de possuir um exoesqueleto como o dos artrópodes.
5. Seu professor embaralhou os sistemas de excreção e respiração dos artrópodes e os respectivos animais. Ficou assim:

Uniramia: glândulas verdes e filotraquéias
Crustáceos: glândulas coxais e traqueias
Quelicerados: túbulos de malpighi e brânquias

Coloque-os de maneira correta.
6. Você não quer permitir o desenvolvimento de um inseto holometábolo e decide exterminá-lo na fase anterior ao casulo. Para a qual das fases você dirige sua atenção?
7. Alguns insetos apresentam metamorfose, com diferentes fases de desenvolvimento. Quais as vantagens de apresentar diferentes formas físicas durante o seu ciclo de vida?
8. “Nem todo inseto tem duas asas, mas todo artrópode de duas asa é inseto”. Diga se a frase está correta ou não. Justifique.
9. O sistema circulatório dos insetos não permite rápida circulação do sangue, mas esses animais podem conseguir grandes quantidades de energia rapidamente. Explique como.
10. Faça uma pesquisa sobre:
 - Polinização e insetos
 - Entomologia forense

REINO ANIMAL – Filo Echinodermata

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

CLASSES:

Asteroidea: _____

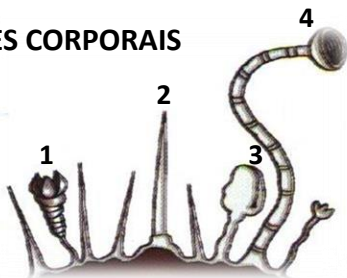
Ophiuroidea: _____

Echinoidea: _____

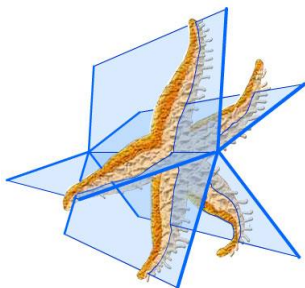
Holothuroidea: _____

Crinoidea: _____

PROJEÇÕES CORPORAIS



SIMETRIA



SISTEMAS

Digestório _____

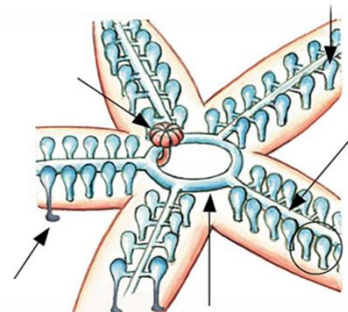
Respiratório _____

Circulatório _____

Excretor _____

Nervoso _____

Sistema Hidrovascular _____



Reprodução

Atividades:

1. Você daria como certa a observação de que no ouriço-do-mar, a lanterna de aristóteles facilita a visão do animal debaixo d'água?
2. Se as pedicelárias não são espécies de pés, que servem para locomover o animal, para que servem elas afinal?
3. Qual a característica que mais aproxima os equinodermos dos cordados?
4. É possível destruir uma estrela do mar arrancando um de seus braços?

QUEM É VOCÊ?

Identificando Insetos

1. O QUE VAMOS APRENDER

Reconhecer e identificar as principais regiões (tagmas) do corpo dos insetos. Utilizar uma chave dicotômica de identificação.

2. VAMOS REFLETIR

Quais as partes que formam o corpo de um inseto? Que diferenças morfológicas eles apresentam?

Sugere-se a realização da atividade após o conteúdo de Artrópodes.

3. O QUE VAMOS USAR

Insetos conservados em álcool, resina ou coleção entomológica.

Se a escola ou professor não tiver exemplares conservados para essa atividade, uma sugestão é que os insetos podem ser coletados pelos alunos, para isso o professor deve ensinar as técnicas de captura e conservação.

4. COMO VAMOS FAZER

- Os alunos vão observar os insetos conservados e anotar suas características (Número de pernas, antenas, asas e partes do corpo).
- Utilizar a chave dicotômica para encontrar as ordens dos insetos observados (Anexo 1).
- Completar a ficha de identificação.
- Os alunos podem realizar desenhos dos insetos para ilustrar o trabalho

DO QUE ESTAMOS FALANDO

Os insetos são os organismos mais abundantes e diversos entre os invertebrados, ocupam todos os habitats e são de importância médica veterinária e cultural para o homem, sendo de extrema importância aprender a identifica-los.

Chave simplificada para identificação das principais ordens de insetos

1a. Inseto com asas evidentes.....	2
1b. Inseto sem asas evidentes ou asas ausentes.....	11
2a. Um par de asas.....	Diptera
2b. Dois pares de asas.....	4
4a. Os pares de asas têm estrutura diferente, o primeiro par é mais grosso que o segundo.....	5
4b. Os dois pares de asas têm estrutura similar de mesma grossura.....	8
5a. Primeiro par de asas duro geralmente em forma de concha, frequentemente servindo de proteção para o outro par de asas.....	Coleoptera
5b. Pelo menos parte do primeiro par de asas mais grossa ou escura lembrando couro.....	6
6a. Primeiro par de asas grossa ou escura na base (inserção da asa), lembrando couro. O resto da asa membranoso.....	Hemiptera
6b. Primeiro par de asas inteiramente grosso ou escuro, lembrando couro. Peças bucais para mastigação.....	7
7a. As seis patas são usadas para caminhar.....	Blattodea
7b. Patas traseiras longas desenhadas para pular.....	Orthoptera
8a. Asas cobertas com escamas opacas ou coloridas, geralmente bastante desenhadas.....	Lepdoptera
8b. Asas sem escamas, membranosas.....	9
9a. As peças bucais são um tubo sugador.....	Homoptera
9b. As peças bucais não são um tubo sugador.....	10
10a. Asas com poucas ou nenhuma nervura.....	Hymenoptera
10b. Asas com muitas nervuras aproximadamente de mesmo tamanho.....	12
11a. Insetos compridos e esguios sem projeções caudais (cercos) na ponta do abdômen.....	Hymenoptera
11b. Insetos compridos e robustos com duas pequenas projeções caudais no abdômen (cercos).....	Isoptera
11c. Insetos minúsculos e achatados lateralmente, peças bucais feitas para sugar, pernas traseiras desenhadas para pular.....	Siphonaptera
11d. Insetos delicados com três longos prolongamentos caudais no abdômen e longas antenas.....	Thysanura
12a. Insetos de abdômen longo e esguio.....	Odonata
12b. Insetos com abdômen diferente do descrito acima.....	Isoptera

Morfologia de Insetos

1. Nome Popular:

Ordem:

Sequência numérica da chave:

Caracterização:

2. Nome Popular:

Ordem:

Sequência numérica da chave:

Caracterização:

3. Nome Popular:

Ordem:

Sequência numérica da chave:

Caracterização:

4. Nome Popular:

Ordem:

Sequência numérica da chave:

Caracterização:

5. Nome Popular:

Ordem:

Sequência numérica da chave:

Caracterização:

QUEM E COMO SÃO OS CORDADOS

1. O QUE VAMOS APRENDER

Reconhecer e identificar os exemplares de seres do filo dos cordados, analisar suas características evolutivas e relacionar essas características com funções vitais.

2. O QUE VAMOS USAR

Invertebrados conservados em álcool ou taxidermizados

Folhas de atividades (Material do Aluno)

4. COMO VAMOS FAZER

Utilizar as folhas de atividades na qual os alunos preencheram a tabela com os dados dos cordados e responderam as atividades propostas sobre as principais suas características morfológicas e observar os animais conservados.

REINO ANIMAL – Filo Chordata

Características	PEIXES	ANFÍBIOS	RÉPTEIS	AVES	MAMÍFEROS
Exemplo					
Organização Corporal					
Destino do blastóporo					
Folhetos					
Cavidade corporal					
Simetria					
Sistema digestório					
Respiração					
Cardiovascular					
Excreção					
Sistema Nervoso					
Sustentação					
Reprodução					
Fecundação					
Desenvolvimento					



É HORA DE EXPLICAR

Atividades:

1. Alguém que quisesse diferenciar um protocordado de um cordado vertebrado deveria, em primeiro lugar, pesquisar a existência de que estrutura?
2. Se as vértebras são segmentos que se repetem, é correto afirmar que os cordados apresentam metamerização?
3. Por que ciclostomados e peixes não estão classificados com os demais vertebrados?
4. Os cordados são seres que possuem tubo neural, notocorda, fendas branquiais e cauda. Seres humanos não têm notocorda, fendas branquiais e nem cauda. Como então, podem ser cordados?
5. Há milhões de anos, os ciclostomados eram abundantes nos mares. Hoje, dividem-se em apenas dois grupos, com 50 espécies no total. Dê o nome dos principais indivíduos desses dois grupos.
6. Por que a boca dos ciclostomados é arredondada?
7. **História de pescador:** seu amigo pescou um ciclostomado e foi obrigado a limpar e retirar todas as escamas. Onde está a mentira que, como todo bom pescador, ele lhe contou?
8. Se o cláspere é uma nadadeira pélvica modificada que auxilia na introdução de espermatozoides na fêmea em peixes cartilagosos, que tipo de fecundação eles têm?
9. Se você se depara com um alevino e tiver que decidir se ele é cartilaginoso ou ósseo qual será sua decisão?
10. Em um aquário há um cavalo marinho e um tubarão, se você fizer a dosagem de restos nitrogenados na água. Você deverá encontrar maior concentração de qual excreta?
11. Com o objetivo de impedir um peixe de perceber as variações de pressão e movimentação da água e os sons de baixa frequência, você iria desfazer a arquitetura de qual estrutura de seu corpo?
12. Se alguém dissesse que a diferença entre um peixe e um anfíbio está no controle de temperatura corporal, você concordaria? Por que?
13. Por que o anfíbio adulto além da respiração pulmonar, deve haver a respiração cutânea?
14. O girino possui linha lateral, cauda e respira por brânquias. Depois se transforma em adulto apresenta respiração pulmonar, perde a cauda e a linha lateral. Que nome você dá a essas transformações?
15. Que características obrigam os anfíbios a viver próximo a água?

16. Que importância tem o ovo amniótico dos répteis, se peixes e anfíbios também têm?
17. **Brincando de cabra-cega:** Você está de olhos fechados com a mão você sente um animal de pele úmida e outro de pele seca. Qual deles é o réptil? Justifique.
18. O que as aves têm que nenhum outro animal tem?
19. Você está construindo uma ave já colocou quase tudo. Falta apenas o que, no seu conjunto, a torna apta ao voo. O que falta adicionar?
20. Seria fácil, apenas olhando a pele da pata de uma ave e seu ovo, diferenciar se você está diante de um réptil ou de uma ave? Justifique.
21. Considerando circulação e controle de temperatura, em que diferem as aves, peixes, anfíbios e répteis?
22. Ao analisar as fezes de uma ave, o professor disse: “o principal produto de excreção é semelhante ao de outro grupo de vertebrados”. A que grupo de vertebrados ele se referia?
23. A reprodução de todas as aves é feita por meio da fecundação interna e da postura de ovos. Existem, porém, algumas características que são diferentes para certos grupos. Faça a pesquisa sobre:
- O que são rituais nupciais? Como ocorrem?
 - O que é dimorfismo sexual? Cite exemplos?
 - Como é a construção dos ninhos?
 - Qual o cuidado que as aves têm com os ovos?
 - Como é feita a incubação?
 - Como é feita alimentação dos filhotes?
24. Glândulas mamárias, penas, bicos, glândulas sudoríparas e sebáceas, dentes diferenciados, diafragma, escamas, unhas e garras. Quais dessas estruturas estão presentes apenas nos mamíferos?
25. Uma placenta rudimentar deve ser insuficiente para dar conta de todo o desenvolvimento embrionário que requer um mamífero vivíparo. Então, que tipo de mamífero tem placenta rudimentar?

FAZENDO EXSICATAS

1. O QUE VAMOS APRENDER

Reconhecer e identificar as principais características dos órgãos vegetais (folha, flor, caule e raiz).

2. VAMOS REFLETIR

Quais são as principais característica dos órgãos vegetais? Todas as folhas possuem a mesma consistência, a mesma quantidade de água? Quais são tipos de raízes e caules existentes?

3. O QUE VAMOS USAR

Órgãos vegetais

Papel toalha

Dois pratos e micro-ondas

Prensa para exsicata

O professor pode construir uma prensa para exsicata para toda a sala ou ensinar os alunos a realizarem a secagem dos órgãos vegetais no micro-ondas.

4. COMO VAMOS FAZER

- Os alunos devem recolher folhas, flores e demais órgãos vegetais.
- O professor deve instruir sobre como deve ser realizada a secagem.
- Após a secagem o professor pode organizar uma pasta com as folhas.

Secagem no micro-ondas

Colocar uma folha de papel toalha em um prato, posicionar as folhas por cima, na sequência outra folha de papel toalha e um prato. Colocar no micro-ondas por cerca de 30 segundos e ir checando a desidratação aos poucos.

Prato – papel toalha – folha para secagem – papel toalha – prato

Secagem na prensa

Material: prensa, papelão e jornal

Intercalar as folhas entre o papelão e o jornal

Aquecer o forno por cerca de 20 minutos, desligar e colocar a prensa.



VÍDEO

Prensa para folhas e flores

<https://www.youtube.com/watch?v=reuCBWSIAEU>

DO QUE ESTAMOS FALANDO

Exsicata é uma amostra de planta prensada e em seguida seca numa estufa (herborizada), fixada em uma cartolina de tamanho padrão acompanhadas de uma etiqueta ou rótulo contendo informações sobre o vegetal e o local de coleta, para fins de estudo botânico.

ADEUS BAFO OI CREME DENTAL

1. O QUE VAMOS APRENDER

Estudar sobre a halitose, suas consequências e aprender a produzir um creme dental .

A atividade pode ser realizada antes ou após o conteúdo de Sistema Digestório.

2. VAMOS REFLETIR

O que é halitose e quais as suas causas?

3. O QUE VAMOS USAR

Carbonato de cálcio - 5g

Glicerina - 2 gotas

Sabão Neutro - 3 gotas

Mentol - 1 gota

Salicilato de metila - 2 gotas

Água destilada - sem quantidade específica

Anilina comestível - 3 gotas (várias cores)

Pratos descartáveis e palitos de picolé (para misturar)

Escova de dente descartável

Todos os componentes do creme dental podem ser adquiridos em farmácias de manipulação, o ideal é que todos os alunos contribuam e o professor se encarregue de comprar todos os produtos que serão partilhados por toda a sala.

4. COMO VAMOS FAZER

- Os alunos devem ser divididos em duplas ou trios, cada grupo irá fazer o seu próprio creme dental.
- O professor deve passar os componentes no quadro explicando a função de cada um deles como apresentado na tabela abaixo.
- Os alunos vão misturar todos os ingredientes e depois realizar uma escovação coletiva.

COMPONENTE	QUANTIDADE	FUNÇÃO
Carbonato de cálcio	5g	Possibilita o atrito
Glicerina	2 gotas	Evita o ressecamento
Sabão neutro	3 gotas	Retira a gordura
Mentol	1 gota	Aromatizante e bactericida
Salicilato de metila	2 gotas	Anestésico
Água destilada	Para dar o ponto	Consistência
Anilina comestível	3 gotas	Cor

DO QUE ESTAMOS FALANDO

A halitose ou mau hálito afeta milhares de pessoas em todo o mundo, atualmente suas causas estão bastante conhecidas, entre elas o metabolismo bacteriano, higiene oral ruim, inflamações, abscessos e ausência de acompanhamento odontológico. Uma forma fácil de descobrir se você tem halitose é perguntando para um amigo como esta o seu hálito.

É interessante que os alunos tenham as informações da tabela no caderno e as definições e causas da halitose, assim como as principais formas de se evitar o mau hálito.

QUEBRANDO O AMIDO

1. O QUE VAMOS APRENDER

Investigar a atuação da saliva e da mastigação na digestão do amido.

A atividade pode ser realizada antes ou após o conteúdo de Sistema Digestório.

2. VAMOS REFLETIR

Qual o papel da saliva e da mastigação na digestão dos alimentos?

3. O QUE VAMOS USAR

Tintura de iodo (Comprada em farmácia)

Conta-gotas

Faca de ponta arredondada

Relógio

Fatias de pão de forma



Grupo controle



Pão mastigado

Prof. Olina Karoline

4. COMO VAMOS FAZER

Sugere-se que esse experimento seja realizado em grupos de no máximo 4 estudantes, porque envolve poucas etapas.

- Cortar uma fatia de pão de forma de modo que obtenha pedaços quadrados de 2 cm
- Colocar um dos quadrados dentro de um copo, esse servirá de grupo controle.
- Um dos participantes deve colocar o outro quadrado na boca e mastigá-lo várias vezes durante 2 minutos. Ao final desse tempo o alimento terá consistência líquida, ao invés de engolir, cuspir delicadamente o líquido dentro de outro copo.
- Pingar quatro gotas de tintura de iodo sobre o conteúdo de cada copo.
- Agitar o copo que contém o pão mastigado a fim de misturar bem a tintura de iodo.
- Começar a marcar o tempo. A cada 10 minutos observar o conteúdo dos dois copos e agitar o copo que contém o pão mastigado.
- Que mudanças se percebe ao longo de 30 ou 40 minutos? Como explicá-la?

DO QUE ESTAMOS FALANDO

A amilase salivar (ptialina) é uma enzima presente na saliva que auxilia a digestão do amido. Espera-se que o teste com a tintura de iodo dê positivo (cor escura) com o pedaço de pão que não foi mastigado. Espera-se que o resultado também seja inicialmente positivo com o pedaço que foi mastigado e misturado a saliva. Porém, com o passar do tempo, espera-se o gradual desaparecimento da coloração escura, evidenciando que o amido é digerido sob ação da saliva. No dia-a-dia, como os alimentos não são bem mastigados, apenas uma fração do amido dos alimentos sofre ação da amilase salivar.



É HORA DE EXPLICAR

1. Como você explica as mudanças ocorridas nos pães de cada copo, ao longo dos 40 minutos de reação entre a saliva e o amido?
2. Quais as consequências de uma má mastigação para a saúde?
3. Quantos vezes devemos mastigar um alimento antes de engolir?
4. Quais são os alimentos quebrados pela ptialina?

QUEBRANDO O AMIDO

1. O QUE VAMOS APRENDER

Investigar a atuação da saliva e da mastigação na digestão do amido.

2. VAMOS REFLETIR

Qual o papel da saliva e da mastigação na digestão dos alimentos?

3. O QUE VAMOS USAR

Tintura de iodo (Comprada em farmácia)

Conta-gotas

Faca de ponta arredondada

Relógio

Fatias de pão de fôrma



Grupo controle



Pão mastigado

Prof. Olívia Karoline

4. COMO VAMOS FAZER

- Cortar uma fatia de pão de fôrma de modo que obtenha pedaços quadrados de 2 cm
- Colocar um dos quadrados dentro de um copo, esse servirá de grupo controle.
- Um dos participantes deve colocar o outro quadrado na boca e mastigá-lo várias vezes durante 2 minutos. Ao final desse tempo o alimento terá consistência líquida, ao invés de engolir, cuspir delicadamente o líquido dentro de outro copo.
- Pingar quatro gotas de tintura de iodo sobre o conteúdo de cada copo.
- Agitar o copo que contém o pão mastigado a fim de misturar bem a tintura de iodo.
- Começar a marcar o tempo. A cada 10 minutos observar o conteúdo dos dois copos e agitar o copo que contém o pão mastigado.
- Que mudanças se percebe ao longo de 30 ou 40 minutos ? Como explicá-la?



É HORA DE EXPLICAR

1. Como você explica as mudanças ocorridas nos pães de cada copo, ao longo dos 40 minutos de reação entre a saliva e o amido?
2. Quais as consequências de uma má mastigação para a saúde?
3. Quantos vezes devemos mastigar um alimento antes de engolir?
4. Quais são os alimentos quebrados pela ptialina?

SUCOS DIGESTIVOS

1. O QUE VAMOS APRENDER

Verificar como os sucos de frutas comuns podem interagir com os nutrientes.

2. VAMOS REFLETIR

Como os sucos digestivos atuam no processo de digestão? Que alimentos eles quebram?

3. O QUE VAMOS USAR

Clara de ovo cozido

4 copos transparentes

Suco de abacaxi, limão, mamão e água

Filme plástico e fita crepe

Os alunos podem trazer os sucos e a atividade pode ser realizada para toda a sala. É preciso que os estudantes obtenham os sucos diretamente das frutas, para isso é necessário macerá-las separadamente, filtrar o suco e reservar o líquido de cada um separadamente. Cabe ao professor providenciar as fatias finas de clara de ovo. É importante que a clara de ovo seja oferecida aos alunos já cortada, evitando que eles manuseiem objetos cortantes.

4. COMO VAMOS FAZER

- Numerar os copos de 1 a 4, coloque em cada copo os líquidos até aproximadamente 2 cm de altura.

Copo 1: Suco de abacaxi **Copo 2:** Suco de limão **Copo 3:** Suco de mamão **Copo 4:** Água

- Colocar nos copos cubos do mesmo tamanho de clara de ovo.

- Tampar os copos com filme plástico, deixar em repouso por 3 dias.

- Após o terceiro dia, comparar os cubinhos de clara de ovo dos copos.

- Os alunos devem registrar a sua opinião do que irá ocorrer com a clara de ovo.



Prof. Ojhana Karoline

Representação da atividade

DO QUE ESTAMOS FALANDO

Sob a ação das proteínas presentes nos sucos das frutas, as proteínas da clara são transformadas em compostos menores, os aminoácidos. As proteínas presentes no suco de abacaxi (bromelina) e no suco de mamão (papaina) são proteolíticas, ou seja aceleram a digestão das proteínas.



É HORA DE EXPLICAR

1. O que aconteceu com os cubinhos de clara de ovo depois de três dias?
Espera-se que o cubo de clara de ovo tenha reduzido o seu tamanho.
2. O que ocorre com os nutrientes na presença das enzimas digestivas, no caso o que ocorreu com a clara de ovo na presença dos sucos das frutas?
3. Pesquise: A clara do ovo é rica em qual proteína? *Albumina.*
4. Pesquise: Em que parte do corpo humano ocorre a digestão mecânica e a química do nutriente presente na clara do ovo? *Na boca e no estômago.*

CAPACIDADE DE EXPIRAÇÃO

1. O QUE VAMOS APRENDER

Construir um dispositivo que permita coletar o ar expirado e verificar se é possível expirar mais de 2 litro de ar.

2. VAMOS REFLETIR

Qual a nossa capacidade de expiração? Quanto de ar podemos eliminar em uma expiração forçada? Cada um de vocês conseguiu encher com ar a garrafa de 2 litros?

3. O QUE VAMOS USAR

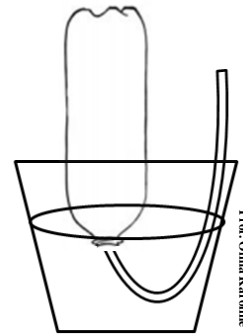
Garrafa plástica descartável de refrigerante de 2 litros

Mangueiras de plástico com cerca de 40 cm de comprimento

Uma mangueira limpa para cada participante do grupo

Balde de plástico de 5 litros

Água limpa



Prof. Olina Karoline

Representação da atividade

Realizar a atividade com a sala toda e pedir que cada aluno traga seu pedaço de mangueira.

4. COMO VAMOS FAZER

- Colocar água até metade do balde e encher completamente a garrafa com água.
- Tampar a boca da garrafa com a palma da mão e virar de cabeça para baixo, sem deixar a água cair. Manter a garrafa tampada e mergulhar a boca da garrafa na água do balde. Retirar a mão da boca da garrafa, esta deve permanecer submersa. Perceba que a água permanece na garrafa.
- Enquanto um integrante segura a garrafa com as duas mãos, outro integrante enfia um ponta da mangueira na boca e assopra.
- Em seguida, ele deve inspirar fundo, colocar a outra ponta da mangueira na boca e assoprar delicadamente por ela o máximo de ar que conseguir. O ar expirado fica coletado na garrafa e, simultaneamente, o nível da garrafa desce. Substituem a mangueira de cada participante.



É HORA DE EXPLICAR

1. Qual a nossa capacidade de expiração?
2. Quanto de ar podemos eliminar em uma expiração forçada?
3. Cada um de vocês conseguiu encher com ar a garrafa de 2 litros?
4. Qual a diferença entre respiração celular e respiração pulmonar?
5. Cite qual o trajeto que o ar atmosférico realiza dentro do corpo a medida que realizamos uma inspiração.
6. Um acidente de carro, por excesso de velocidade, provocou uma lesão no diafragma e fraturou algumas costelas do motorista. O resultado foi uma parcial impossibilidade de contração do diafragma e dos músculos intercostais. Que processo respiratório ficará, temporariamente prejudicado? Justifique.
7. Um cisticerco alojou-se no bulbo cerebral de um portador de neurocisticercose. Com isso, um grande edema cerebral paralisou as funções dessa parte do sistema nervoso central. É lícito supor que todo o controle da respiração involuntária ficou prejudicado? Por quê?
8. O cigarro provoca danos irreversíveis por destruir alvéolos e inativar progressivamente os pulmões, doença chamada enfisema pulmonar. A destruição dos alvéolos compromete o processo de acidose, hematose ou alcalose? Explique.

EXAMES DE SANGUE E URINA

1. O QUE VAMOS APRENDER

Analisar os resultados de exames de sangue e de urina de dois pacientes.

A atividade pode ser realizada antes ou após o conteúdo de Sistema Endócrino, como atividade extraclasse de pesquisa.

2. VAMOS REFLETIR

Que variáveis são analisadas em um exame de urina e de sangue?

3. O QUE VAMOS USAR

Tabelas com dados sobre exames de sangue e urina

4. COMO VAMOS FAZER

- Distribuir a cópia das tabelas e perguntas para os alunos (Material do aluno)
- O professor comenta e analisa após os alunos terminarem a atividade

Paciente 1 – Exame de Sangue			Paciente 1 – Exame de Urina		
Substância	Resultado	Referência	Variável	Resultado	Referência
Glicemia	81 mg/d	70 a 110 mg/dl	Cor	Amarelo citrino	Amarelo citrino
Colesterol	183 mg/dl	Inferior a 200 mg/dl	Aspecto	Límpido	Límpido
T3 Triiodotironina	84ng/dl	51 a 165 ng/dl	Glicose	Indetectável	Indetectável
T4 Tiroxina	7,9ug/dl	4,5 a 12 ug/dl			

Paciente 2 – Exame de Sangue			Paciente 2 – Exame de Urina		
Substância	Resultado	Referência	Variável	Resultado	Referência
Glicemia	200 mg/d	70 a 110 mg/dl	Cor	Amarelo citrino	Amarelo citrino
Colesterol	169 mg/dl	Inferior a 200 mg/dl	Aspecto	Límpido	Límpido
T3 Triiodotironina	40 ng/dl	51 a 165 ng/dl	Glicose	Presente	Indetectável
T4 Tiroxina	3,0 ug/dl	4,5 a 12 ug/dl			

Esclareça aos alunos que essa atividade é uma simulação e que os dados não são verdadeiros. Somente um profissional da área da saúde pode emitir julgamentos consistentes a respeito da saúde de seus pacientes.

DO QUE ESTAMOS FALANDO

O valor de referência significa o valor considerado normal para cada item analisado. Valores acima ou abaixo do valor de referência ou características diferentes daquelas consideradas normais são sinais de alguma disfunção e devem ser analisadas com o histórico médico do paciente. O exame de Glicemia é usado para verificar a taxa de glicose no sangue, que quando alta pode ser um indício de diabetes, pois a glicose deve ser reabsorvida no momento da filtração renal. Os hormônios T3 e T4 são produzidos pela glândula tireóidea e estão relacionados com o metabolismo corporal, indicando hipertireoidismo ou hipotireoidismo.



É HORA DE EXPLICAR

1. Por que é importante analisar o valor da glicemia?

Para verificar o nível de glicose no sangue do paciente.

2. Analisando os resultados, qual dos pacientes apresenta alteração na glicemia? O que as alterações podem representar? *O paciente 2 apresenta glicemia acima do normal, esse dado pode ser um indício de diabetes.*

3. Por que é desejável que a glicose seja indetectável na urina?

A glicose é uma substância que deve ser reabsorvida no momento da filtração renal. A presença de glicose na urina pode significar que essa substância está em excesso no organismo do paciente, indicando alguma patologia, como diabetes.

4. Onde são produzidos os hormônios triiodotironina e tiroxina? Qual é a função dessas substância no organismo?

São hormônios produzidos pela glândula tireóidea e estão relacionados com o estímulo de diversos processos no corpo.

5. Qual dos pacientes pode estar com distúrbios na glândula tireóidea? Nesse caso, as glândulas do paciente estão funcionando acima ou abaixo do normal? Justifique

O paciente 2 está com o funcionamento da glândula tireóidea abaixo do normal, pois os hormônios relacionados a esse glândula estão com os valores abaixo do valor de referência.

6. Com base nesses resultados, o que o médico poderia afirmar sobre a saúde desses dois pacientes? *O paciente 1 está saudável e o paciente 2 pode estar com diabetes e hipotireoidismo.*

EXAMES DE SANGUE E URINA

Exames laboratoriais de sangue e urina são usados por médicos para avaliar a saúde de um indivíduo. Nessa atividade você vai analisar os resultados de exames de dois pacientes. O valor de referência significa o valor considerado normal para cada item analisado. Valores acima ou abaixo do valor de referência ou características diferentes daquelas consideradas normais são sinais de alguma disfunção e devem ser analisadas com o histórico médico do paciente. Essa análise só pode ser feita por um médico, porém podemos simular uma parte dela em sala de aula.

Paciente 1 – Exame de Sangue			Paciente 1 – Exame de Urina		
Substância	Resultado	Referência	Variável	Resultado	Referência
Glicemia	81 mg/d	70 a 110 mg/dl	Cor	Amarelo citrino	Amarelo citrino
Colesterol	183 mg/dl	Inferior a 200 mg/dl	Aspecto	Límpido	Límpido
T3 Triiodotironina	84ng/dl	51 a 165 ng/dl	Glicose	Indetectável	Indetectável
T4 Tiroxina	7,9ug/dl	4,5 a 12 ug/dl			

Paciente 2 – Exame de Sangue			Paciente 2 – Exame de Urina		
Substância	Resultado	Referência	Variável	Resultado	Referência
Glicemia	200 mg/d	70 a 110 mg/dl	Cor	Amarelo citrino	Amarelo citrino
Colesterol	169 mg/dl	Inferior a 200 mg/dl	Aspecto	Límpido	Límpido
T3 Triiodotironina	40 ng/dl	51 a 165 ng/dl	Glicose	Presente	Indetectável
T4 Tiroxina	3,0 ug/dl	4,5 a 12 ug/dl			

É HORA DE EXPLICAR

1. Por que é importante analisar o valor da glicemia?
2. Analisando os resultados, qual dos pacientes apresenta alteração na glicemia? O que as alterações podem representar?
3. Por que é desejável que a glicose seja indetectável na urina?
4. Onde são produzidos os hormônios triiodotironina e tiroxina? Qual é a função dessas substância no organismo?
5. Qual dos pacientes pode estar com distúrbios na glândula tireóidea? Nesse caso, as glândulas do paciente estão funcionando acima ou abaixo do normal? Justifique
6. Com base nesses resultados, o que o médico poderia afirmar sobre a saúde desses dois pacientes?

POR QUE MEU FENÓTIPO É ASSIM?

1. O QUE VAMOS APRENDER

Vamos simular a transmissão de características hereditárias, buscando reforçar que as diferenças entre irmãos, pais e filhos é devido as diferentes combinações de alelos.

2. VAMOS REFLETIR

Como irmãos podem apresentar um fenótipo tão distinto vindos dos mesmos pais?

Por que não somos 50% iguais a nossa mãe e 50% igual ao nosso pai, se essas são as proporções de DNA que recebemos?

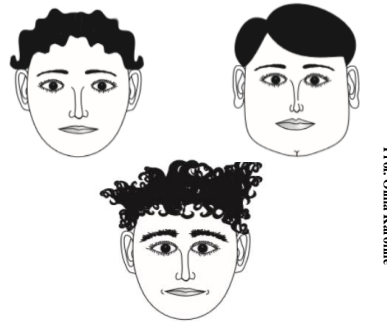
3. O QUE VAMOS USAR

Folha de atividade (Material do aluno)

Moeda (para o sorteio)

Tesoura

Cola



Representação da atividade

4. COMO VAMOS FAZER

- Formar duplas e distribuir as folhas das atividades.
- A atividade consiste em sortear quais serão as características do filho (a) do casal hipotético, representado pelas duplas de alunos.
- As duplas devem analisar as suas características físicas e completar a tabela.
- O sorteio quando necessário, pode ser feito com uma moeda. Por exemplo, se o “pai” tiver o rosto quadrado terá que fazer o sorteio entre o genótipo QQ ou Qq.
- Em alguns casos nas características do “filho” o sorteio também deverá ser realizado, por exemplo, se o pai for Qq, o sorteio determina se o filho herdará o Q ou q.
- As características de 3, 5, 6 e 7 são casos de ausência de dominância, por isso o genótipo foi representado por letras maiúsculas.
- Após completar a tabela, os alunos deverão recortar as características faciais correspondentes ao filho que deverão ser coladas sobre o seu formato de rosto.

Lembrar aos alunos que cortem os olhos juntos para considerar o espaço ente eles.

SIMULANDO A TRANSMISSÃO DAS CARACTERÍSTICAS HEREDITÁRIAS

Característica	Fenótipo/Genótipo	PAI	MÃE	FILHO (A)
1. Sexo	Masculino - XY Feminino - XX			
2. Forma do rosto	Quadrado - QQ, Qq Oval - qq			
3. Cabelo	Crespo - CC Liso - LL Ondulado - CL			
4. Sobrancelha	Grossa - FF, Ff Fina - ff			
5. Olhos	Juntos - JJ Separados - SS Médio - JS			
6. Nariz	Largo - LL Estreito - EE Médio - LE			
7. Lábios	Finos - FF Grosso - GG Médio - FG			
8. Lobo da orelha	Livre - AA, Aa Aderente - aa			

É HORA DE EXPLICAR

1. Por que em determinados casos irmãos são tão distintos, mesmo possuindo os mesmos pais?
2. Na atividade o que o sorteio dos alelos significa?

Importante mostrar para os alunos que mesmo utilizando as mesmas características, nenhum filho fica idêntico ao outro, ou seja há variabilidade, devido as combinações ente os alelos.

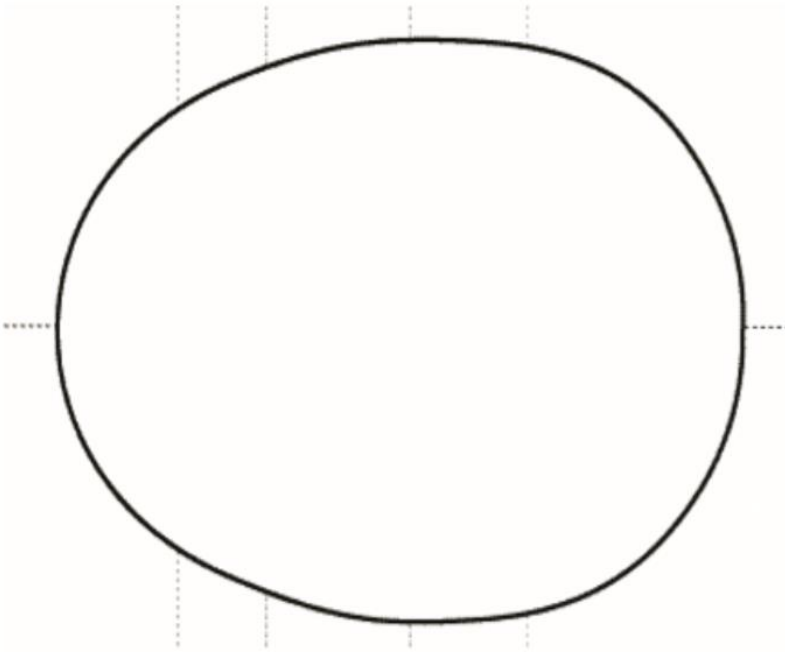
SIMULANDO A TRANSMISSÃO DAS CARACTERÍSTICAS HEREDITÁRIAS

Característica	Fenótipo/Genótipo	PAI	MÃE	FILHO (A)
1. Sexo	Masculino - XY Feminino - XX			
2. Forma do rosto	Quadrado - QQ, Qq Oval - qq			
3. Cabelo	Crespo - CC Liso - LL Ondulado - CL			
4. Sobancelha	Grossa - FF, Ff Fina - ff			
5. Olhos	Juntos - JJ Separados - SS Médio - JS			
6. Nariz	Largo - LL Estreito - EE Médio - LE			
7. Lábios	Finos - FF Grosso - GG Médio - FG			
8. Lobo da orelha	Livre - AA, Aa Aderente - aa			

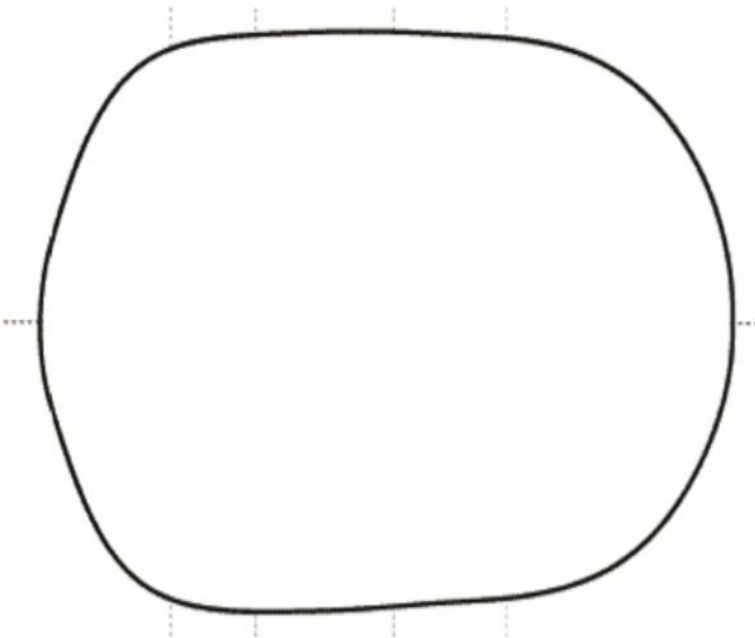
**É HORA DE EXPLICAR**

1. Por que em determinados casos irmãos são tão distintos, mesmo possuindo os mesmos pais?
2. Na atividade o que o sorteio dos alelos significa?

ATIVIDADE: SIMULANDO A TRANSMISSÃO DAS CARACTERÍSTICAS HEREDITÁRIAS



Rosto Oval



Rosto Quadrado

CARACTERÍSTICAS HEREDITÁRIAS

TIPO DE CABELO



Ondulado



Crespo



Liso

ESPESSURA DO NARIZ



Estreito



Médio

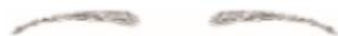


Largo

ESPESSURA DA SOBRANCELHA



Grossa



Fina

ESPAÇO ENTRE OS OLHOS



Juntos

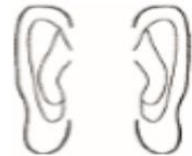


Médios



Separados

LOBO DA ORELHA



Livre



Aderente

ESPESSURA DA BOCA



Fina



Média



Grossa

BARALHO SANGUÍNEO

Treinando Transfusões

1. O QUE VAMOS APRENDER

Treinar as possíveis transfusões sanguíneas através de um jogo de cartas. O jogo constitui uma oportunidade de utilizar termos como: doação, transfusão, receber e doar.

2. O QUE VAMOS USAR

Cartas (Anexo 1)

Papel resistente para impressão das cartas

Papel contact para plastificar as cartas



Cartas do Baralho Sanguíneo

A impressão colorida é indicada para uma melhor visualização das imagens. Sugere-se, plastificar as cartas para que não estraguem e possam ser usadas diversas vezes. Um jogo completo de cartas deverá ser organizado para cada grupo de quatro ou cinco alunos.

3. COMO VAMOS FAZER

- Imprimir um conjunto de cartas do anexo 1, recortar e plastificar.
- Formar grupos de no máximo 4 ou 5 alunos.
- Ler com eles a carta de regras.
- Acompanhar o jogo e tirar as dúvidas a medida que forem ocorrendo.



É HORA DE EXPLICAR

Como jogar o Baralho Sanguíneo

O objetivo do jogo é ser o primeiro jogador a ficar sem cartas na mão, fazendo todas as doações de sangue compatíveis e impedindo que os outros jogadores façam o mesmo. Em termos de doação deve-se considerar:

Doador	Receptor
A	A, AB
B	B, AB
AB	AB
O	A, B, AB e O

Cada jogador recebe 6 cartas. O restante do baralho é deixado na mesa com a face virada para baixo (monte) e então se vira uma carta. Esta carta que fica em cima da mesa, serve como base para que o jogo comece, ela será a carta **“receptora de sangue”**, as cartas colocadas sobre ela serão as **“cartas doadoras”**.

O jogador a esquerda do que distribuiu as cartas inicia o jogo, que deve seguir em sentido horário. Os jogadores devem jogar, na sua vez, uma carta compatível com a que esta na mesa, considerando uma transfusão completa de sangue. Exemplo: se a carta inicial for à carta sangue A o primeiro jogador deve jogar sobre ela uma carta de sangue A ou sangue O. O jogador sucessivo faz o mesmo, dessa vez valendo como base a carta colocada pelo jogador anterior. Na ausência de cartas para descarte compra-se apenas uma carta do monte. Se por acaso o jogador descartar uma carta não compatível com a mesa deve comprar mais duas cartas do monte. Ao jogar a penúltima carta, o jogador deve anunciar em voz alta falando **“ABO”**. Se não fizer isso, os demais jogadores podem obrigá-lo a comprar mais duas cartas. A rodada termina quando um dos jogadores zerar as suas cartas na mão.

Cartas especiais:

+2: o jogador seguinte apanha duas cartas e passa o seu turno ao jogador seguinte;

Inversão: o sentido de jogo inverte-se. Se o sentido do jogo está no sentido horário, quando jogada uma carta "Inverter", joga-se em sentido anti-horário;

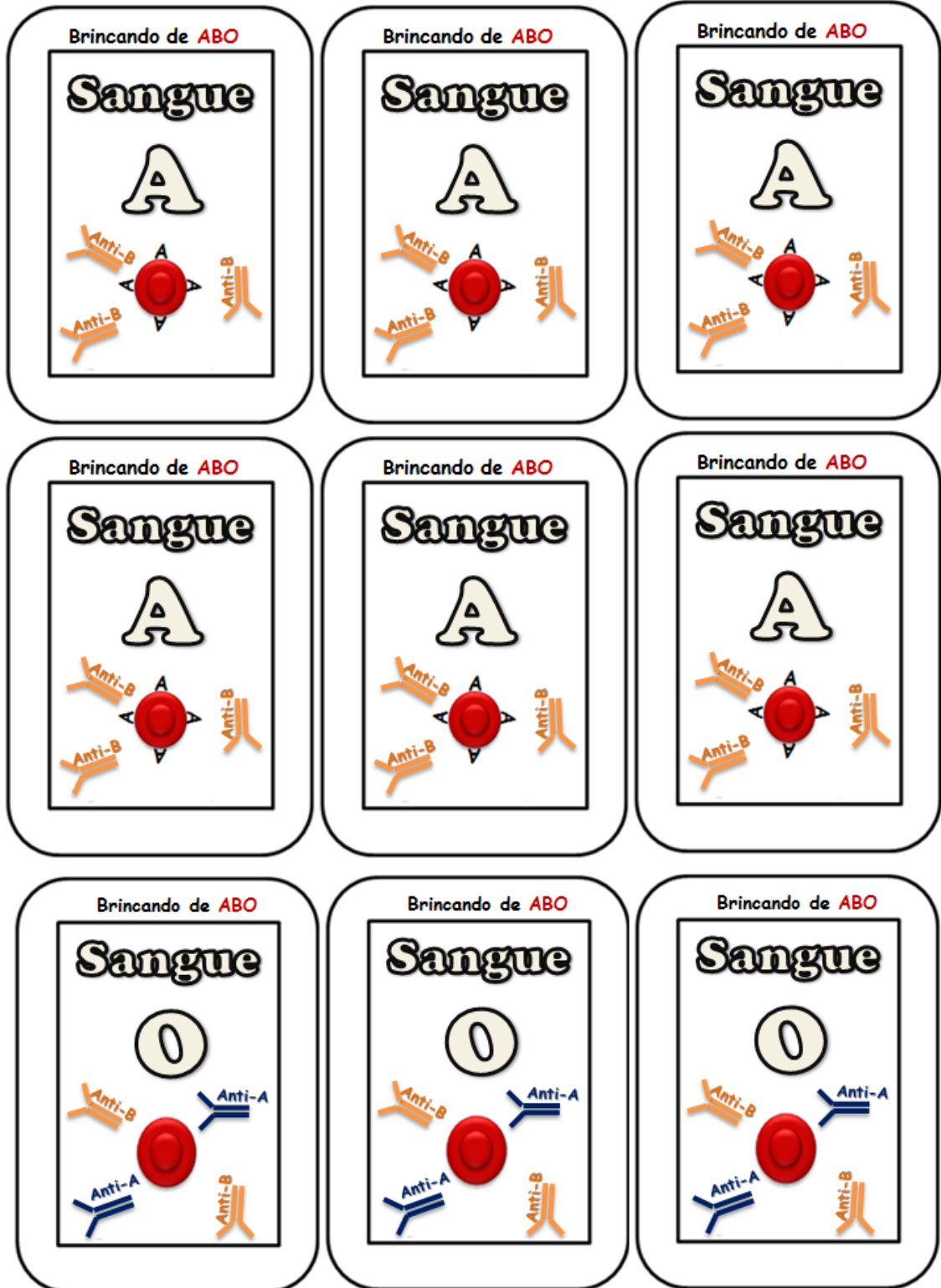
Bloqueio: o jogador seguinte perde a vez; essa carta significa que a doação de sangue não pode ser realizada.

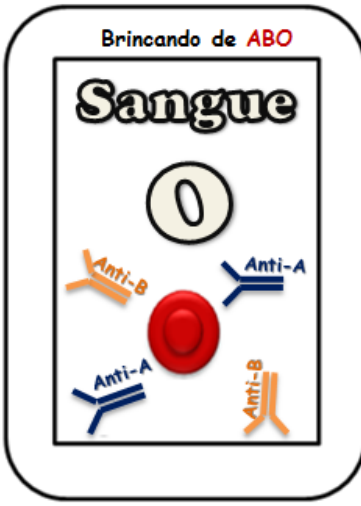
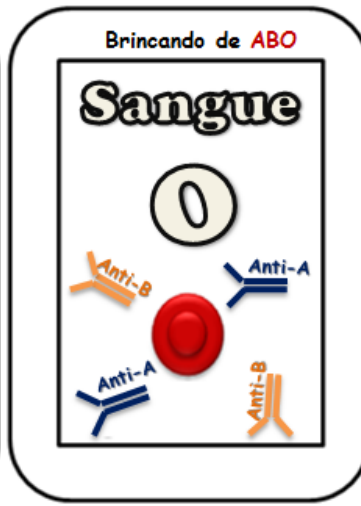
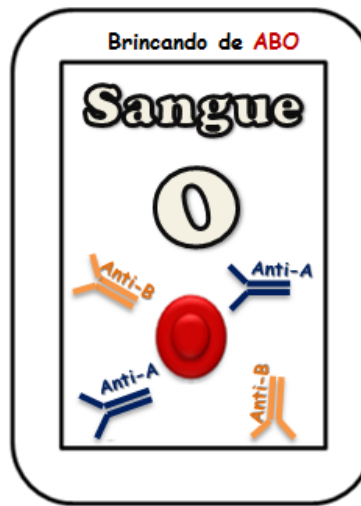
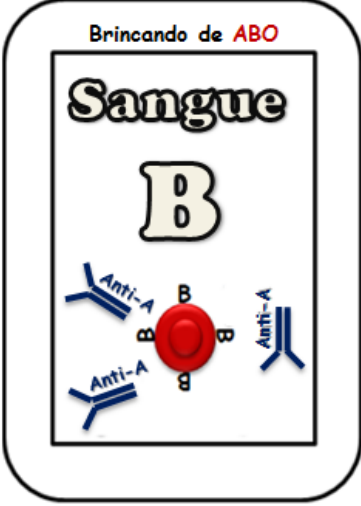
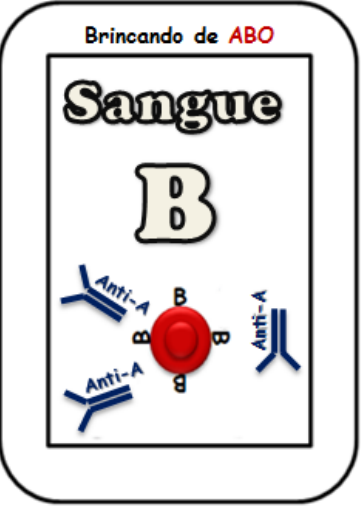
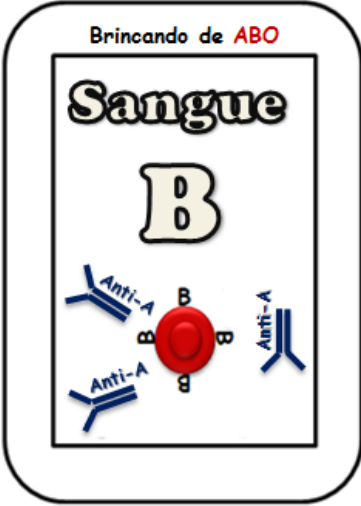
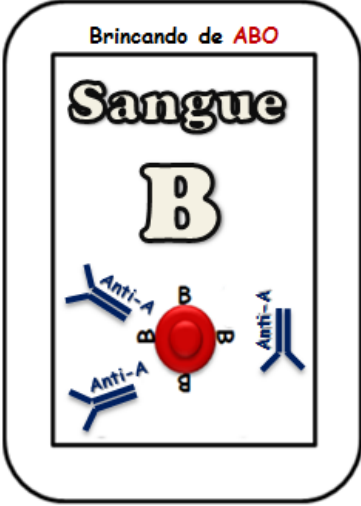
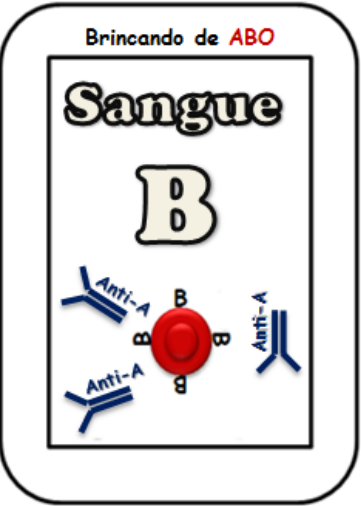
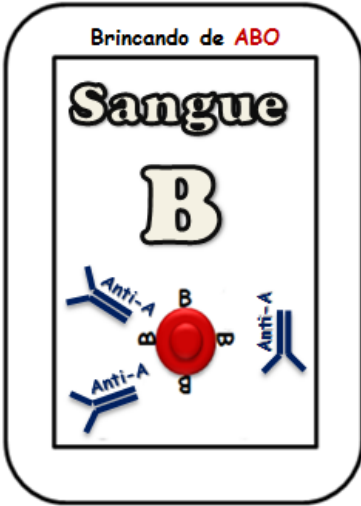
Coringa: pode ser jogada durante qualquer momento do jogo independentemente da carta que se encontra no topo de descarte, em substituição a uma carta de sangue. O participante que jogar essa carta escolhe o próximo sangue que deve ser jogado.

Corte: quando um jogador estiver com apenas uma carta na mão ele pode para ganhar o jogo descartá-la assim que for uma carta compatível com a sua, ele poderá jogá-la antes que o próximo jogador descarte. Assim ele corta a vez dos jogadores e o jogo continua a partir dele.

Anexo 1: Molde de cartas de baralho

Para um jogo completo fazer duas cópias de cada página





Brincando de ABO

Sangue

AB



Receptor Universal

Brincando de ABO

Sangue

AB



Receptor Universal

Brincando de ABO

Sangue

AB



Receptor Universal

Brincando de ABO

Sangue

AB



Receptor Universal

Brincando de ABO

Sangue

AB



Receptor Universal

Brincando de ABO

Sangue

AB




Receptor Universal

Brincando de ABO

Sangue

0




Anti-A

Anti-B

Brincando de ABO

Sangue

0



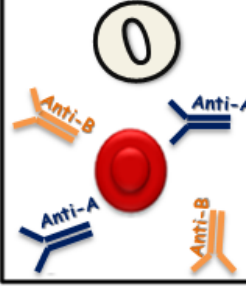
Anti-A

Anti-B

Brincando de ABO

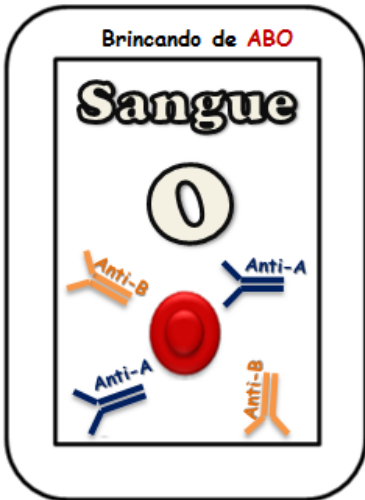
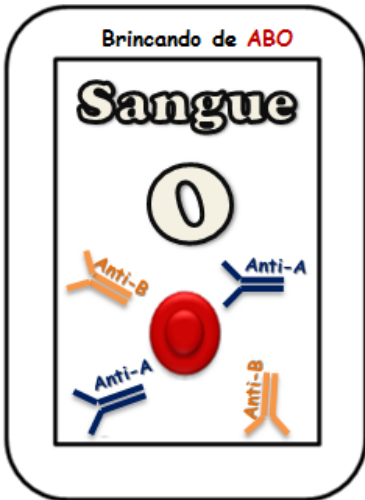
Sangue

0



Anti-A

Anti-B



Brincando de ABO

Bloqueio

Doador:

Menos de 50 kg

Tatuagem recente

Piercing recente

DST

Anemia

Menor de 18 anos

Pula a vez

Brincando de ABO

Bloqueio

Doador:

Menos de 50 kg

Tatuagem recente

Piercing recente

DST

Anemia

Menor de 18 anos

Pula a vez

Brincando de ABO

Bloqueio

Doador:

Menos de 50 kg

Tatuagem recente

Piercing recente

DST

Anemia

Menor de 18 anos

Pula a vez

Brincando de ABO

**Inverter
a
rodada**

Brincando de ABO

**Inverter
a
rodada**

Brincando de ABO

**Inverter
a
rodada**

Brincando de ABO

Coringa

A AB

B O

Escolhe a carta

Brincando de ABO

Coringa

A AB

B O

Escolhe a carta

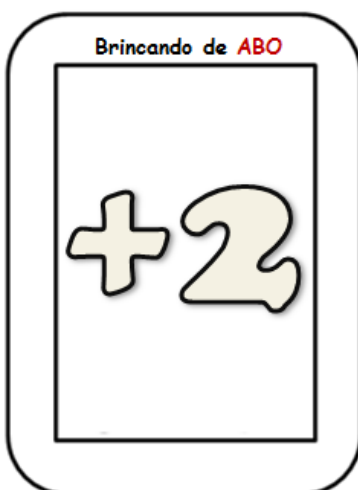
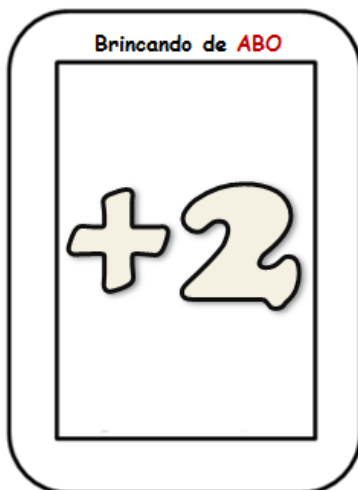
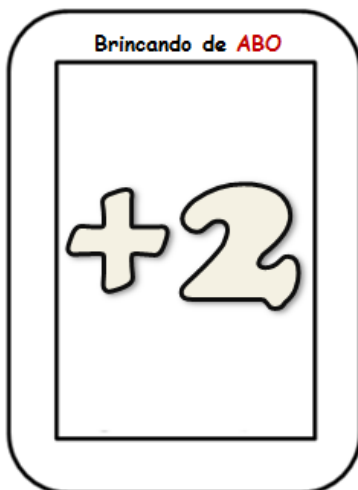
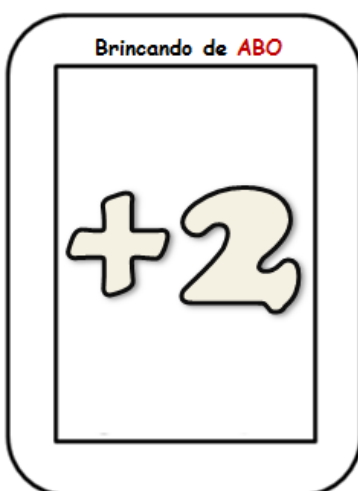
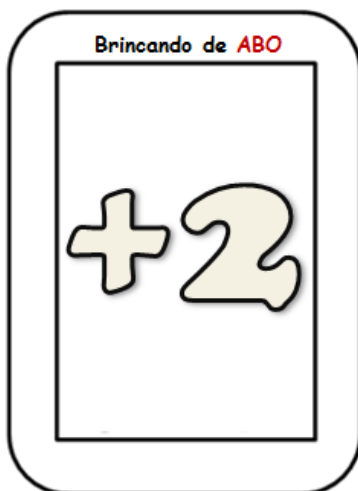
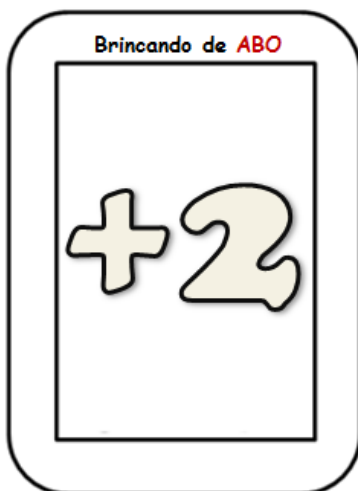
Brincando de ABO

Coringa

A AB

B O

Escolhe a carta



REGRAS

4 ou 5 jogadores
5 cartas por pessoa
Carta de baixo é **receptora**
Carta de cima é **doadora**
Quando não tiver descarte,
comprar apenas uma carta
Se jogar a carta errada deve
comprar duas
O coringa substitui qualquer sangue
e escolhe o sangue que deve ser
jogado
Para bater e ganhar pode passar na
frente dos outros jogadores
Quando o jogador tiver apenas uma
carta, deve dizer ABO, senão
compra duas cartas

BRINCANDO DE DETETIVE

Identificando pessoas pelo DNA

1. O QUE VAMOS APRENDER

Nesta atividade você aplicará os princípios da identificação de pessoas pelo DNA na solução de duas questões judiciais. Em uma delas identificará um criminoso entre três suspeitos, e em outra, descobrirá quem é o pai de uma criança.

2. VAMOS REFLETIR

Quem é o criminoso? Quem é o pai da criança? Quais as técnicas para a realização de um exame de DNA? Quais materiais biológicos podem ser usados?

Sugerimos que o professor oriente verbalmente o estudante sobre a diferença de procedimentos entre a detecção do criminoso e a do pai da criança. No primeiro caso basta encontrar, entre os suspeitos, um padrão eletroforético idêntico ao da amostra de pele sob as unhas da vítima. Já no segundo caso é preciso, inicialmente, identificar na criança as faixas eletroforéticas correspondentes à mãe, para em seguida procurar, nos pretendentes a pai, aquele que possui as faixas que faltam.

3. O QUE VAMOS USAR

Folha de atividade (Material do aluno)

4. COMO VAMOS FAZER

Distribuir as folhas de atividades para os alunos e instruir como devem proceder para realizar a atividade.

VÍDEOS SOBRE EXAMES DE DNA

Pílulas de Ciência: Teste de DNA

<https://www.youtube.com/watch?v=rrkkCSK3QDU>

Portfólio –Aula –Teste de DNA

<https://www.youtube.com/watch?v=IIR5o6ebZzw>

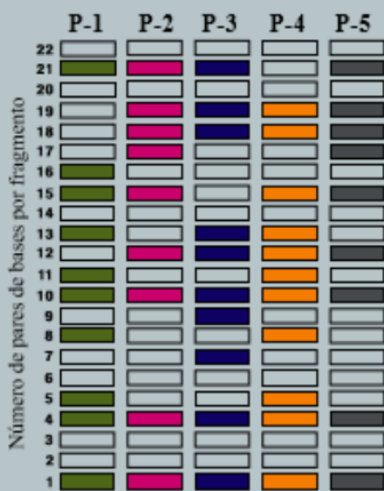
Sugerimos que os vídeos sejam vistos antes da aplicação da atividade

DO QUE ESTAMOS FALANDO

O processo mais simples para caracterizar um DNA consiste em cortar as moléculas dessa substância com o auxílio de "tesouras moleculares", as chamadas enzimas de restrição, analisando em seguida o tamanho dos fragmentos que se formaram. Uma enzima de restrição corta a molécula de DNA em pontos específicos, somente onde ocorre determinada sequência de bases nitrogenadas. Como cada pessoa tem sequências típicas de bases nitrogenadas, o número e os tamanhos dos fragmentos obtidos pelo corte enzimático acaba por caracterizar seu DNA. O tamanho dos "fragmentos de restrição", como são chamados os fragmentos obtidos após o corte enzimático, é determinado através da técnica de eletroforese. A mistura de fragmentos de DNA é aplicada em uma camada de gelatina (gel) e submetida a um campo elétrico. Nessas condições, os fragmentos se movem a velocidades inversamente proporcionais ao seu tamanho, isto é, os fragmentos menores deslocam-se mais rapidamente que os maiores. Quando o campo elétrico é desligado, fragmentos de mesmo tamanho estacionam juntos em determinada posição do gel, formando uma faixa. O padrão de faixas que surge é característico para cada pessoa, e corresponde à sua "impressão digital" genética.



É HORA DE EXPLICAR



RESPOSTAS

Quem é o criminoso?

P-2. O padrão eletroforético do DNA deste suspeito é idêntico ao da amostra de pele encontrada sob as unhas da vítima (P-5).

Quem é o pai da criança?

P-1. A criança P-4 pode ter recebido da mãe (P-3) DNA relativo às faixas de números 1, 4, 10, 12, 13, 18 e 19. As faixas 5, 8, 11 e 15 de P-4 provêm necessariamente do pai. P-2, o outro postulante, não apresenta as faixas 5, 8 e 11.

A identificação positiva do DNA de um suspeito pela técnica mostrada na atividade, particularmente se forem utilizados diferentes tipos de enzimas de restrição, atinge a mais de 99% de acerto. Há uma probabilidade ínfima de duas pessoas não-gêmeas idênticas apresentarem o mesmo padrão eletroforético do DNA.

ATIVIDADE: SIMULANDO A IDENTIFICAÇÃO DE PESSOAS PELO DNA

Na figura 1 estão representados segmentos de DNA de cinco pessoas (P-1 a P-5). Cada uma tem dois segmentos, correspondentes a um par de cromossomos homólogos (CA e CB). O primeiro passo para a análise do DNA é cortá-lo com uma enzima de restrição hipotética que, neste exemplo, reconhece a sequência de dois pares de bases C-G/ C-G. Localize, nos dois segmentos de DNA de cada pessoa, todas as sequências de corte. Marque-as a lápis com um traço horizontal, de modo a separar um par C-G do par C-G adjacente. O passo seguinte é organizar os fragmentos obtidos por ordem de tamanho. Para isso, conte o número de pares de bases de cada fragmento e complete o preenchimento do gráfico da figura 2. A título de exemplo, a coluna correspondente ao padrão da pessoa P-5 já está preenchida.

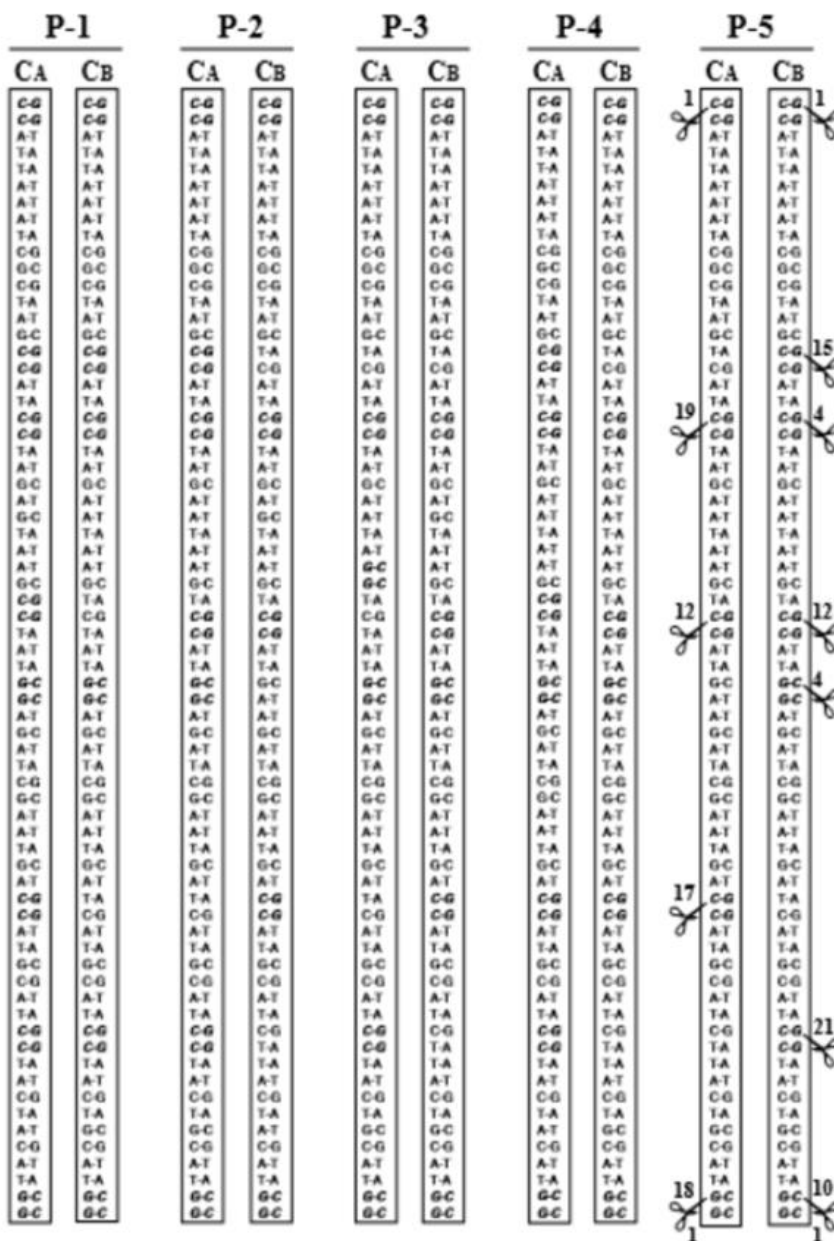


Figura 1: Segmentos de DNA

Quem é o criminoso?

Restos de pele encontrados sob as unhas de uma pessoa assassinada foram submetidos ao teste de DNA, revelando o padrão eletroforético P-5. Três pessoas, P-1, P-2 e P-3, suspeitas do crime, também foram submetidas ao teste de DNA. Qual delas é a provável culpada?

Quem é o pai da criança?

Dois homens, P-1 e P-2, disputam a paternidade de uma criança, P-4, filha da mulher P-3. Com base no teste de DNA dos quatro implicados, quem é o provável pai da criança?



Figura 2: Gráfico de fragmentos de DNA

EXPERIMENTO DE REDI

1. O QUE VAMOS APRENDER

Após introdução teórica sobre o tema Origem da Vida e estudo sobre as teoria da biogênese e abiogênese, proponha a seus alunos repetir a experiência realizada por Francesco Redi.

2. VAMOS REFLETIR

O que se espera que aconteça na experiência dos frascos de vidro com carne de Francesco Redi? Qual teoria ele pretendia provar com essa experiência? Essa experiência pode ser repetida se obtendo os mesmo resultados?

3. O QUE VAMOS USAR

Oito pedaços de carne crua

Oito frascos sem tampa

Gaze e fita adesiva

4. COMO VAMOS FAZER

- Coloque um pedaço de carne em cada frasco
- Cubra quatro frascos com gaze e com fita adesiva e deixe os outros quatro sem lacre
- Deixe os oito frascos ao ar livre
- Depois de dois dias verifique em quais aparecerem as larvas.

Essa prática requer mais de uma aula, podendo ser realizada como atividade para casa e gravada em vídeo, depois apresentada para toda a sala.

➔ É HORA DE EXPLICAR

1. Faça um relatório explicando toda experiência realizada, detalhando os seguintes itens:

Objetivos da experiência

Hipóteses a serem testadas

Materiais utilizados

Resultados

Conclusões

2. Diferenciar as teorias da Abiogênese e Biogênese

3. Com qual das teorias as experiências de Redi se alinham?

PALEONTOLOGIA

Interpretação de registros fósseis

1. O QUE VAMOS APRENDER

Simular a interpretação de um registro fossilífero, tentando reconstruir a história mais provável do acontecimento que ficou registrada na rocha.

2. VAMOS REFLETIR

Por que os fósseis constituem evidências da evolução e como eles são analisados?

3. O QUE VAMOS USAR

Cópias das folhas da atividade (Material do aluno)

4. COMO VAMOS FAZER

- Formar duplas com os alunos e distribuir as folhas das atividades.
- Os alunos deveram reconstruir baseado na interpretação dos fósseis uma situação provável para os registros.
- Os alunos devem registrar suas considerações, para posterior discussão sobre as conclusões das duplas.

DO QUE ESTAMOS FALANDO

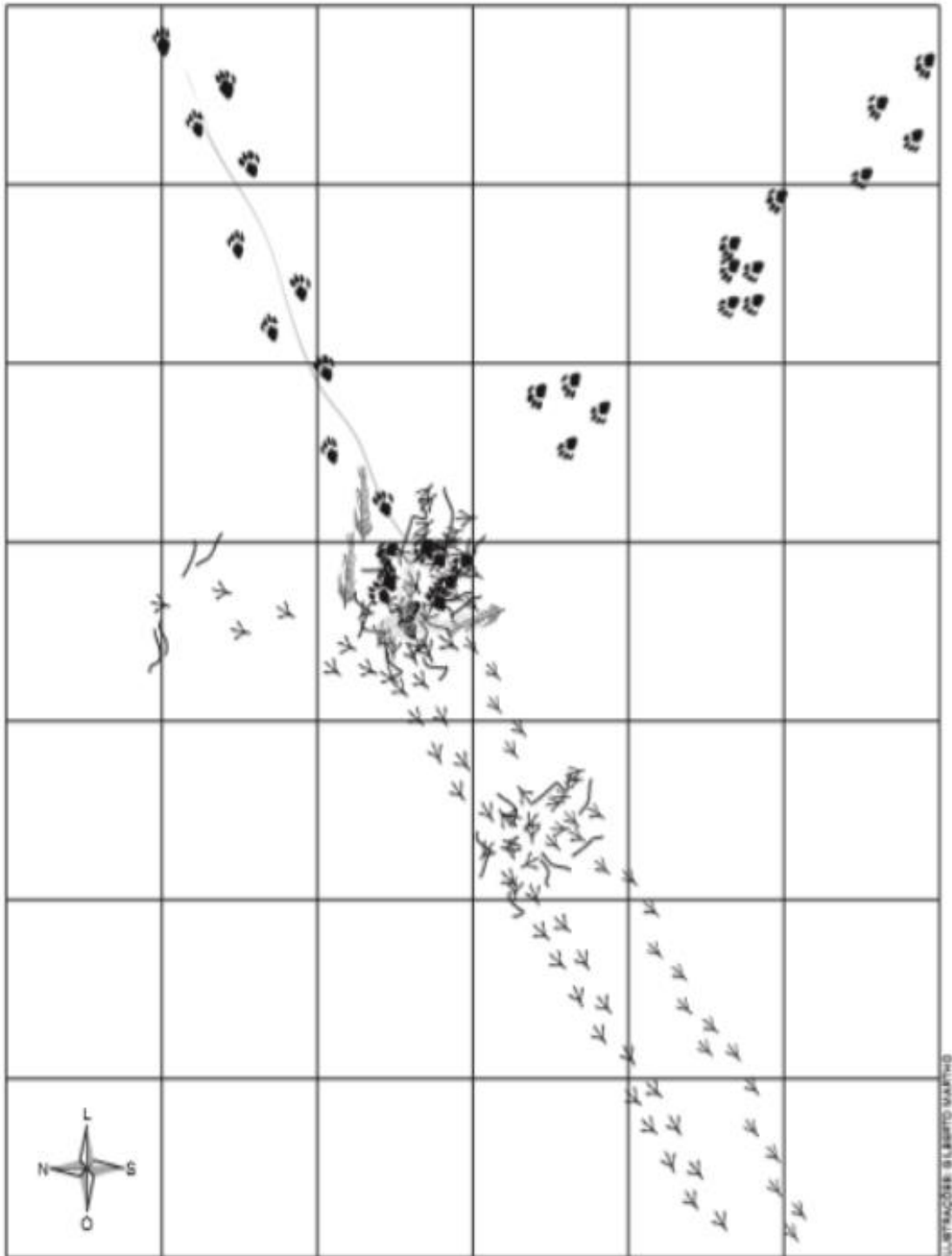
Os fósseis são evidências de que as espécies tem sofridos modificações a longo das gerações, eles representam indícios da presença de organismo que viveram na Terra, no mínimo a 10 mil anos atrás.



É HORA DE EXPLICAR

Uma possível explicação para o registro fóssil seria de duas aves que caminhavam lado a lado, talvez em busca de alimento, quando foram atacadas por um predador. Uma das aves conseguiu escapar, enquanto a outra foi captura e arrastada. O padrão de pegada do predador pode indicar que ele se preparou para o ataque, há supostos sinais de luta. Não há uma resposta única para essa atividade, ao contrário há diversas possibilidades de interpretações.

Interpretação de Registros Fósseis



SELEÇÃO NATURAL

Quem sobrevive?

1. O QUE VAMOS APRENDER

Compreender como ocorre o processo de seleção natural considerando os fatores físicos e ambientais assim como a relação presa/predador.

2. VAMOS REFLETIR

Como as características físicas e ambientais atuam no processo de seleção natural?

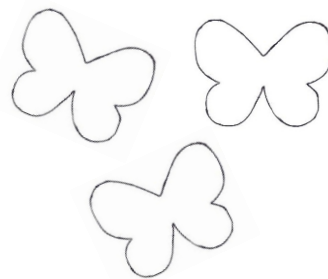
A espécie que sobrevive é a mais forte?

3. O QUE VAMOS USAR

Folhas de sulfite coloridas (no mínimo 5 cores diferentes)

Molde de borboletas (anexo 1)

Fita crepe



Prof. Olima Karoline

4. COMO VAMOS FAZER

- Imprimir o molde de borboletas em cores diferentes (duas folhas por cor) e recortar.

Se possível, plastificar as borboletas para que as mesmas possam ser usadas várias vezes

- Dividir a turma em equipes de acordo com a quantidade de cores diferentes das borboletas (5 cores de borboletas 5 equipes de alunos).
- Cada equipe deve escolher um representante, eles representarão os predadores e devem sair da sala, depois a dinâmica deve ser explicada.
- Cada equipe receberá borboletas de uma determinada cor, que deverão ser afixadas na sala.
- Os predadores não devem saber a cor das borboletas da sua equipe.
- Após o restante dos alunos pregarem todas as borboletas, as luzes devem ser apagadas e os predadores voltam para começar a captura de borboletas.
- Os alunos devem permanecer em silêncio, se possível é interessante que os predadores usem óculos escuros para dificultar a visualização.
- Ao sinal do professor os predadores devem parar a captura e em seguida serão contadas e registrado o número de borboletas capturadas no quadro.
- Para finalizar, o professor explica que a dinâmica simula a seleção natural, na qual a borboleta menos predada estava mais adaptada ao ambiente.

DO QUE ESTAMOS FALANDO

A seleção natural considera que os organismos mais adaptados ao ambiente, sobrevivem e transmitem suas características para as próximas gerações. Nem sempre o ser vivo mais forte é selecionado, existem vários mecanismos de sobrevivência, como camuflagem, mimetismo, anacorese e aposematismo. O importante é sobreviver.

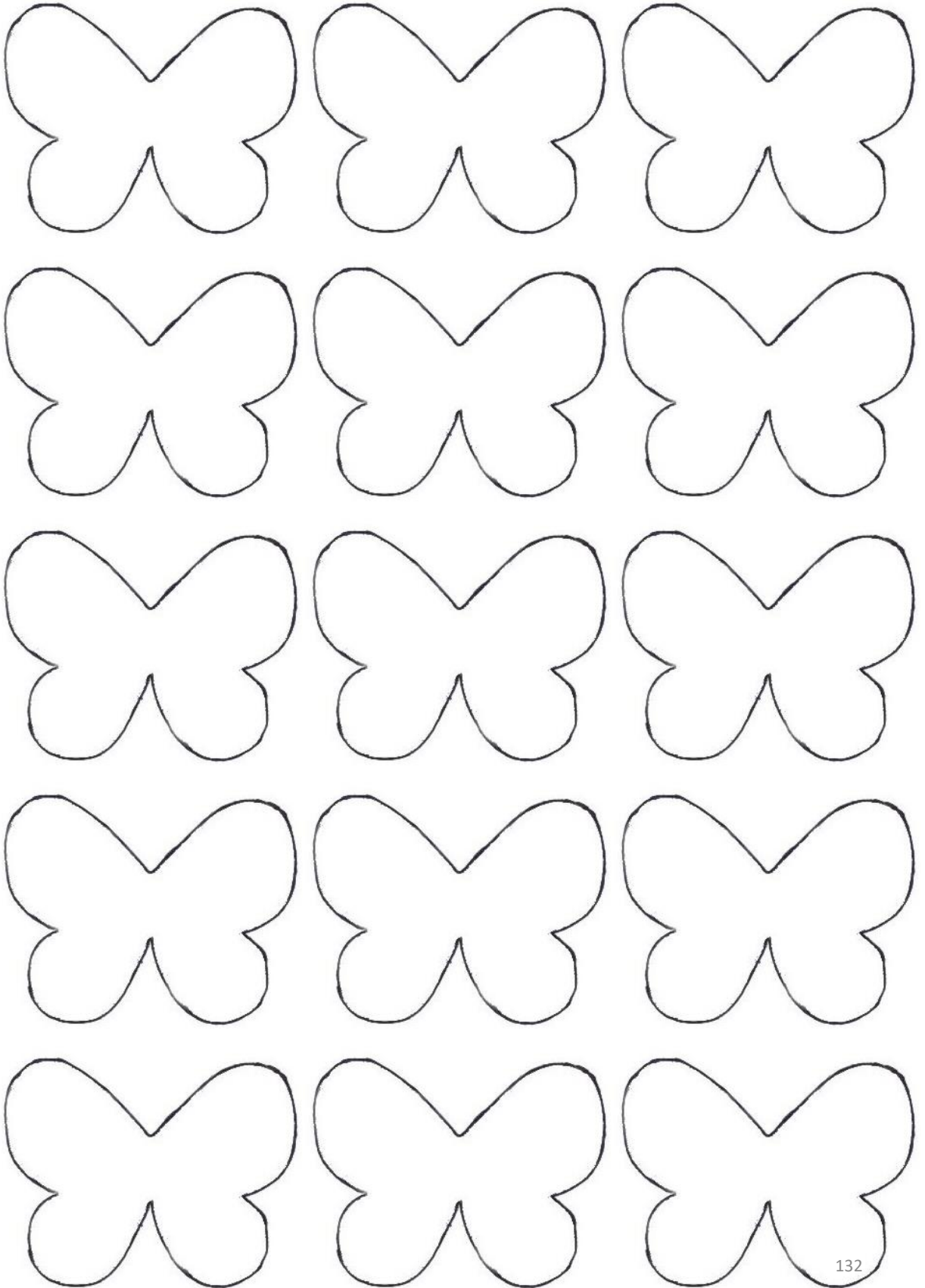


É HORA DE EXPLICAR

1. Qual a coloração da borboleta menos capturada?
2. Qual a tática de defesa utilizada por ela que a protegeu dos predadores?
3. Entre os predadores quais capturou menos borboletas? Ele corre risco de extinção?
4. A seleção natural seleciona o organismo mais forte? Justifique sua resposta.

Anexo 1: Molde de borboletas

Para a dinâmica fazer duas cópias de cada cor de papel sulfite



OS TENTILHÕES DE GALÁPAGOS

1. O QUE VAMOS APRENDER

Compreender como as adaptações interferem na sobrevivência e perpetuação das espécies.

2. VAMOS REFLETIR

Nas onze ilhas que formam o arquipélago de Galápagos, Darwin identificou treze espécies de uma ave chamada Tentilhão. Cada espécie apresentava uma forma altamente característica de bico. Como você explica a existência desses diferentes fenótipos entre as aves?

3. O QUE VAMOS USAR

Potinho plástico contendo diversas sementes (Arroz, feijão, amêndoas, soja etc)

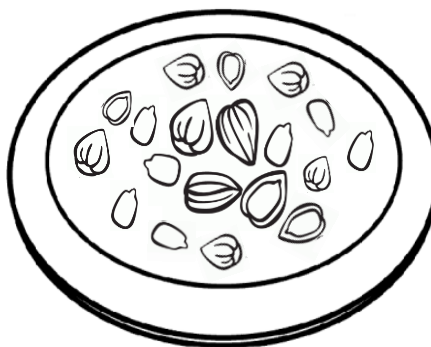
Prato de plástico

01 tesoura sem ponta

01 alicate de unha

01 pinça de sobancelha

01 prendedor de roupa



Prof. Olina Karoline

Prato com sementes

4. COMO VAMOS FAZER

- Colocar as sementes misturadas sobre o prato.
- Cada aluno escolhe um dos instrumentos (tesoura, alicate, pinça ou prendedor) que representará o bico de uma ave.
- Cada aluno com seu “bico” deverá pegar o maior número de variedade de sementes que conseguir durante o tempo estipulado pelo professor.
- Montar uma tabela para registrar o número e a variedade de sementes que cada “bico” conseguiu pegar.

DO QUE ESTAMOS FALANDO

Quando Charles Darwin passou pelo arquipélago de Galápagos no Pacífico, ele começava a reunir argumentos em favor da sua Teoria da Evolução das Espécies. Segundo essa teoria, as atuais espécies são o resultado da modificação de espécies anteriores. Assim, um mesmo ancestral pode originar descendentes diferentes. Em Galápagos ele identificou treze espécies de uma ave chamada Tentilhão, cada espécie apresentava uma forma altamente característica de bico. Darwin propôs uma história evolutiva explicando a origem das várias espécies de tentilhões a partir de um ancestral comum vindo da América do Sul.



É HORA DE EXPLICAR

1. Observando os dados da tabela faça uma análise dos resultados obtidos.
2. Se a área onde viviam estas aves fosse degradada, diminuindo a diversidade de espécies vegetais, quais pássaros teriam maior chance de sobreviver? E quais teriam menor chance? O que você considerou para chegar a essa conclusão?
3. Depois de realizada esta atividade, como você explica a existência de diferentes espécies a partir de um ancestral comum? Compare com sua resposta inicial.

CADEIA E TEIA ALIMENTAR

1. O QUE VAMOS APRENDER

Os conceitos de cadeia e teia alimentar.

2. VAMOS REFLETIR

Como ocorrem as relações de alimentação? Um organismo pode ocupar diferentes níveis de alimentação? Os decompositores atuam em que posições nas relações tróficas? As alterações ambientais influenciam as cadeias e teias alimentares?

Essa atividade deve ser aplicada após o estudo sobre cadeia e teia alimentar.

3. O QUE VAMOS USAR

Fichas de cadeias alimentares (Anexo1)

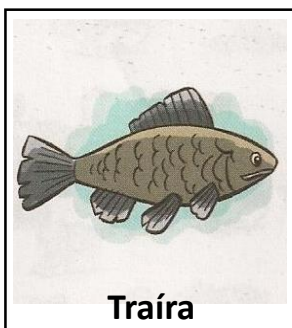
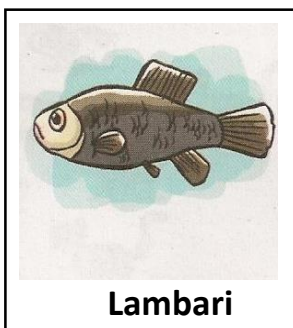
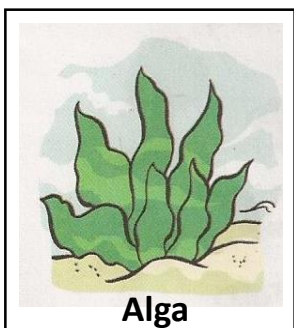
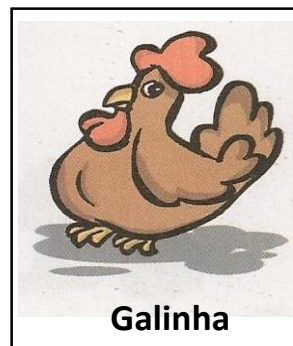
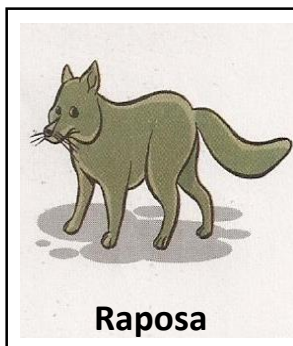
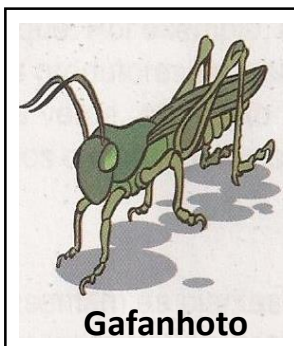
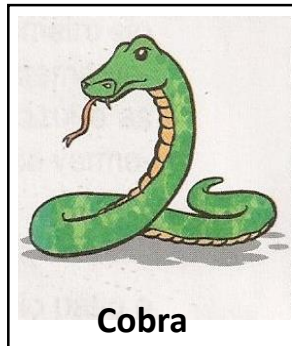
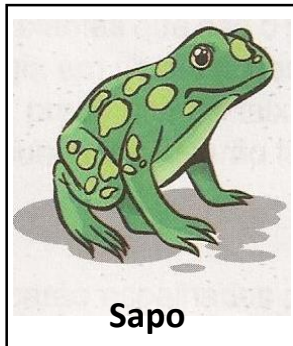
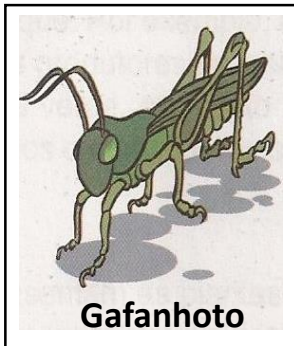
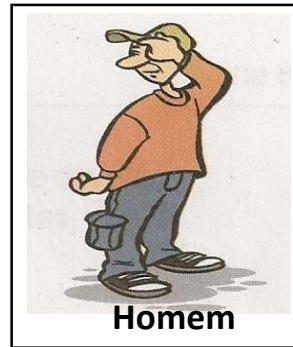
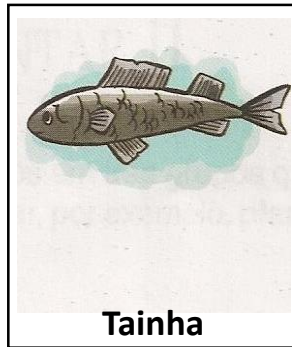
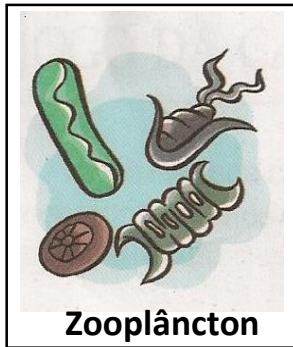
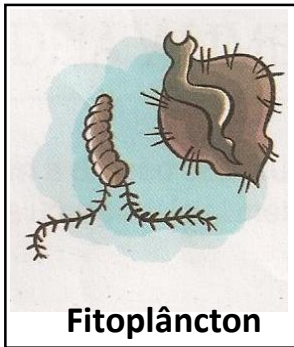
Fichas de situações (Anexo 2)

4. COMO VAMOS FAZER

- Imprimir as fichas de cadeias alimentares e plastificar
- O professor deve formar duplas com os alunos.
- Distribuir as fichas para a montagem das cadeias e teias, nas fichas há dados para a sua montagem.
- O professor deve lembrar os principais conceitos envolvidos antes de iniciar a atividade.
- Os alunos devem montar 5 cadeias e 2 teias, sem repetir nenhuma ficha.
- O professor deve verificar se as cadeias montadas pelos alunos estão corretas, caso contrário, deverá orienta-los nesse sentido.
- Lembrar os alunos que tainha é um peixe marinho, lambari e traíra são de água doce.
- Posteriormente, o professor deve sortear 5 cadeias, registrá-las no quadro e refletir juntamente com os alunos o que ocorreria em cada uma das situações propostas nas fichas.

Anexo 1: Fichas para a montagem das cadeias e teias alimentares

Para a atividade fazer uma cópia para cada dupla de alunos



Anexo 2: Fichas de Situações
Imprimir somente para o professor

Cadeia e Teia Alimentar

Situação 1

Produtos químicos são lançados nos rios reduzindo a população de algas.

Cadeia e Teia Alimentar

Situação 2

Uma seca forte prejudicou toda a vegetação.

Cadeia e Teia Alimentar

Situação 3

Inseticidas são lançados na região, causando a morte de insetos.

Cadeia e Teia Alimentar

Situação 4

Diminuição da população de traíras, ocasionando uma proliferação de outros peixes.

Cadeia e Teia Alimentar

Situação 5

Parasitas destruíram certas espécies de vegetais como, por exemplo: couve, milho, trigo e algodão.

Cadeia e Teia Alimentar

Situação 6

Uma indústria química eliminou resíduos tóxicos, poluindo rios e o solo, prejudicando flora e fauna local.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J.M. ; MARTHO, G. R. **Guia de Apoio Didático para os três volumes da obra Conceitos de Biologia**. São Paulo: Moderna, 2001, 256 p.

BRASIL, Ministério da Saúde. Coordenação Nacional de DST e Aids. **Manual do Multiplicador: adolescente/Ministério da Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2000, 160p.

BROCKELMANN, Rita Helena. **Observatório de Ciências**. São Paulo: Editora Moderna, 2011. 246 p.

CANTO, Eduardo Leite do. **Ciências da Natureza: aprendendo com o cotidiano**. São Paulo: Moderna, 2012. 48 p.

CHEIDA, Luiz Eduardo. **Biologia Integrada**. São Paulo: FTD, 2002. – (Coleção Biologia Integrada, obra em 3v).

MEDEIROS, Olma Karoline Cruz de. Brincando de ABO: material lúdico para entender as transfusões sanguíneas. In: VII ENCONTRO MINEIRO DE INVESTIGAÇÃO NA ESCOLA: 2016. Uberlândia.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Experimentoteca - Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC)**. Desenvolvida pela equipe do Prof. Dietrich Schiel no CDCC. Apresenta material experimental disponível para empréstimo público. Disponível em:<http://www.cdcc.usp.br/experimentoteca/index.html>.