

TÍTULO DO PROGRAMA

Tato

Série: **Sentidos Humanos**

SINOPSE DO PROGRAMA

De maneira divertida e intrigante, este episódio da série “Os sentidos Humanos” apresenta como o sentido do tato é essencial para explorar, distinguir e conhecer o mundo. O projeto interdisciplinar parte do estudo dos receptores de tato na pele para sugerir uma caminhada dos sentidos aos alunos. Depois, as percepções são compartilhadas por meio de uma blog de cada grupo.

CONSULTORES

*Caio Samuel Franciscati da Silva – **BIOLOGIA (Zoologia)***

*Maria Elice Brzezinski Prestes – **BIOLOGIA (Fisiologia)***

*Patrícia Silva Guedes – **EDUCAÇÃO FÍSICA***

TÍTULO DO PROJETO

“Caminhada dos sentidos”



Aula 1 – Documentário “Os Sentidos Humanos – Tato”

Nesta primeira aula, o professor assistirá com seus alunos ao documentário “Os Sentidos Humanos – Tato”. Todavia, é interessante (e desejável) que o docente estabeleça com os estudantes uma breve discussão sobre o tema – tato – a fim de conhecer as concepções prévias de seus alunos. Esta primeira discussão poderá ser guiada pelas seguintes questões: Quais as principais sensações percebidas por meio do tato? Qual a importância de tocar e manipular objetos para o homem? Que características e/ou propriedades físicas dos objetos podemos perceber através do tato?

É importante que, ao estabelecer esta discussão inicial, o professor atente para as respostas e questionamentos feitos pelos estudantes, podendo sistematizar no quadro-negro as ideias principais, a fim de conhecer e valorizar as informações que os alunos já possuem sobre a temática a ser abordada.

Conhecer as concepções prévias dos alunos é essencial para que as aulas sejam direcionadas da melhor forma possível na tentativa de favorecer para que os estudantes compreendam de maneira significativa a modalidade sensorial tato, bem como suas variações ao longo da filogenia animal. Além disso, partir dos conhecimentos dos alunos sobre o tema é estratégia motivacional de fundamental importância para um processo de ensino e aprendizagem que almeje ser significativo para os estudantes, concordando assim com as premissas de David Ausubel (1978), citado por Marco Antonio Moreira (1999), sobre a aprendizagem significativa.

A fim de explorar os conceitos presentes no documentário e tornar mais frutífera a atividade com o vídeo, é ideal que o professor entregue aos seus alunos um roteiro com questões-guias sobre o documentário, ou as transcreva no quadro-negro. Entretanto, é recomendável que o docente comunique aos estudantes que estes responderão a um roteiro antes de assistirem ao vídeo, porém é aconselhável que a entrega se dê após a primeira exibição do documentário. Esta prática é indicada a fim de se evitar que os alunos respondam ao roteiro durante o documentário, perdendo-se o foco desta atividade. No momento de responder o roteiro, o documentário pode ser passado novamente, pausando e/ou repetindo trechos desejáveis.

No roteiro sobre o documentário é interessante que, além das questões-guia, esteja também presente a sinopse do vídeo, ajudando os alunos a recordarem trechos do mesmo. Devem-se evitar questões que exijam mera repetição mecânica dos conteúdos do documentário. As perguntas devem promover a reflexão e a criticidade dos estudantes, favorecendo o desenvolvimento das habilidades de elaboração e síntese.

A seguir, é apresentado um exemplo de roteiro que poderá ser utilizado pelo professor:

ROTEIRO

Sentidos Humanos – TATO

Os humanos são muito sensíveis ao toque, mas partes diferentes de nosso corpo têm sensibilidades diferentes. Nigel Marvin demonstra que humanos e elefantes são parecidos no que se refere ao tato.



Toque e sensibilidade: Nós temos algumas áreas do nosso corpo que são extremamente sensíveis, enquanto outras regiões são surpreendentemente insensíveis, assim como a pele grossa dos elefantes. A diferença de quantidade de sensores de toque na nossa pele explica por que algumas partes do nosso corpo parecem ter um baixo limiar de dor. Um corte microscópico em um dedo pode ser extremamente doloroso, enquanto um corte em sua perna pode não doer tanto assim.

No final das contas, a sensação de dor envolve muito mais do que acontece com os sensores de toque na pele. Está relacionada



com o que está “entrando” em nosso cérebro! Na Universidade de Londres, o professor Tony Dickenson desenvolveu uma experiência que usa choques elétricos moderados para revelar quanto que a dor é mais intensamente sentida se você acreditar que vai doer – e quanto é menos intensa se você pensar que tomou um analgésico.

Sob hipnose: Nossas mentes às vezes podem bloquear a dor. Dr. David Spiegel da Universidade de Stanford usa hipnose para ajudar no combate à dor severa que não pode ser controlada com drogas. Sob hipnose, Nigel Marvin tem alfinetes espetados à sua mão e não sente quase nada.

Adaptado de BBC – Science & Nature – Human Body and Mind – TV Programmes – Human Senses – Touch. Disponível em <<http://www.bbc.co.uk/science/humanbody/tv/humansenses/programme4.shtml>>.

Questões

(1) “Somos provavelmente tão esquisitos para os elefantes quanto eles são para nós. Parecemos muito diferentes! A sensibilidade da pele do elefante ao tato e à dor varia bastante ao longo do corpo: do focinho delicado e macio à pele espessa e rugosa. E nós homens somos incrivelmente parecidos”. Como explicar as diferenças e as semelhanças do tato entre os mamíferos?

(2) Dentre os vertebrados – peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos – há diferenças em “sentir” o mundo? Por quê? E entre vertebrados e invertebrados, há diferenças em perceber o mundo através do tato? Por quê? Como explicar estas diferenças ou semelhanças?

Caso o tempo permita, os alunos poderão começar a responder o questionário nesta aula em pequenos grupos. Do contrário, o roteiro poderá ser uma tarefa para casa ou ainda ser desenvolvido em outra aula.

Aula 2 – Discutindo e Sistematizando Conceitos

Após o desenvolvimento das atividades anteriores, é chegada a hora de iniciar a discussão e a sistematização dos conteúdos. A discussão do roteiro entregue na primeira aula não pode ser reduzida à correção do mesmo no quadro-negro. Neste momento, é importante que os alunos tenham liberdade para falar e discutir seus pontos de vista sobre cada questão. Caso os estudantes não tenham o hábito de discutir as questões e/ou os exercícios propostos, o professor poderá solicitar que de três a cinco alunos leiam suas respostas, e posteriormente, junto a toda a classe, encontrem um consenso entre as respostas dadas para buscar a melhor possível.

A cada questão discutida, é recomendável que o professor sistematize a mesma no quadro-negro, com o intuito de favorecer a elaboração e a tomada de notas dos estudantes. É importante ressaltar que a sistematização das questões, embora possa lembrar o modelo tradicional de ensino, é importante para que a discussão não se torne uma atividade vazia, perdendo sua riqueza conceitual. O professor deve lembrar também de auxiliar os estudantes a tomar notas das discussões, uma vez que os mesmos podem não ter esse hábito.

Vale salientar que a sistematização das respostas e discussões podem se dar em tópicos, não sendo necessária a escrita de longos textos no quadro-negro. Assim, anotando as ideias principais, o professor terá maior tempo hábil para conduzir a elaboração e síntese das questões propostas durante a discussão.



Seria interessante que todas as questões permanecessem na lousa ao final da discussão, pois desta forma o professor terá todo o panorama da temática abordada – tato – e também auxiliará professor e alunos a fecharem este momento.

Aula 3 – O Tato nos Animais

Para construir com os alunos o conceito de tato ao longo da filogenia animal, inicie resgatando o trecho em que Nigel, apresentando a diferença da densidade de receptores para o toque, utiliza o exemplo dos elefantes e diz: “Somos provavelmente tão esquisitos para os elefantes quanto eles são para nós. Parecemos muito diferentes! A sensibilidade da pele do elefante ao tato e à dor varia bastante ao longo do corpo: do focinho delicado e macio à pele espessa e rugosa. E nós homens somos incrivelmente parecidos”. Se possível, repasse somente este trecho do documentário ou realize o resgate por meio da questão existente no roteiro.

Após evocar as lembranças dos alunos, convide-os a refletirem sobre como a percepção sensorial dos animais, especialmente o tato, se dá de modo diferenciado ao longo dos metazoários. A seguir, são apresentadas algumas questões e/ou problematizações que podem auxiliar o professor na condução deste processo reflexivo durante esta aula expositivo-dialogada:

- Como nós, humanos, exploramos o mundo à nossa volta? → Leve os alunos a refletirem como nós, pertencentes à espécie *Homo sapiens*, somos extremamente visuais, ou seja, dentre todos os nossos sentidos, “confiamos” principalmente na nossa visão.
- Caso o ambiente não permita a percepção visual, como explorá-lo? → Os estudantes podem emitir respostas que levem às outras modalidades sensoriais, como a audição e a olfação, por exemplo. Sendo assim, continue a questionar e a restringir o ambiente de modo que os alunos cheguem ao tato como principal modalidade sensorial para explorar o mundo. Nesse momento, o docente pode iniciar a construção do conceito de que as nossas modalidades sensoriais não atuam de forma fragmentada, mas integram todos os estímulos externos captados pelos nossos sentidos que conduzem à interpretação do mundo pelo sistema nervoso e pela emissão das respostas a estes estímulos.
- Por que a “mudança” na utilização dos sentidos para interagir com o ambiente? → Esta questão permite a retomada das anteriores, possibilitando mais um momento para a construção do fato de que nossa espécie é extremamente visual e que a nossa percepção de mundo não se dá somente através de uma modalidade sensorial, mas pela integração de todos os nossos sentidos.
- Os animais (invertebrados e vertebrados) exploram o ambiente da mesma maneira? As percepções sensoriais são diferentes ou semelhantes? Por quê? → Estas questões permitem explorar o tato, assim como outras modalidades sensoriais, a partir de uma perspectiva evolutiva. Dessa maneira, o docente poderá introduzir o conceito de que a percepção tátil possui uma história evolutiva, ou seja, que ao longo da história evolutiva dos animais foram selecionados os organismos adaptados ao meio ambiente. Nesses processos adaptativos, a percepção do tato também foi selecionada, pois ela favorece meios para o animal explorar o ambiente no qual está inserido.
- Como explicar esta diferença sensorial se o ambiente físico a ser explorado é semelhante para nós animais? → Neste momento, é necessário atentar para como os alunos compreendem questões de organismos mais ou menos evoluídos, pois poderão ser reforçadas concepções equivocadas sobre a compreensão do processo evolutivo como sinônimo de melhora e/ou progresso. Sendo assim, esclareça aos alunos que todos os seres vivos são igualmente adaptados ao ambiente atual. As diferenças ocorrem devido à maneira pela qual cada espécie/população explora o mesmo e pela história evolutiva de cada



espécie/população, uma vez que são diferentes os mecanismos de seleção natural e sua atuação sobre os diferentes grupos animais.

Se possível, é interessante que o professor tabule as concepções e ideias levantadas pelos alunos ao longo das discussões. Desta maneira, ao manter os tópicos dos assuntos tratados na aula no quadro-negro, será mais fácil, tanto para o professor, quanto para o aluno, retomar as ideias durante as discussões desta aula expositivo-dialogada. A sistematização também ajudará os estudantes no processo de síntese e elaboração dos conteúdos abordados até o momento.

Após este momento de discussão e levantamento de ideias, o docente poderá finalizá-lo, destacando que se a história evolutiva dos diversos animais é diferente, a maneira pela qual nós metazoários “sentimos” o mundo também é diferente (veja texto abaixo sobre a questão do combate ao antropocentrismo nas aulas de Ciências e Biologia).

A sensação de toque, prazer e dor, a percepção de vibrações e temperaturas, são diferentes entre invertebrados e vertebrados, assim como também há variações entre os invertebrados e entre os vertebrados (veja texto abaixo, “O sentido do tato”, que poderá ajudar o docente a elaborar/planejar esta aula. Neste texto, é apresentado o sentido do tato ao longo da filogenia animal segundo uma perspectiva evolutiva).

O professor poderá construir junto aos alunos o conceito de tato e os diferentes mecanismos e estruturas que os animais possuem para captar as informações sensoriais de toque, vibrações, temperaturas, prazer e dor, oriundas do ambiente em que o organismo está inserido, ao longo das discussões desta aula ou após as mesmas. No entanto, em qualquer uma destas maneiras, é importante que o docente não desvalorize as opiniões dos alunos e/ou apresente os saberes científicos como verdades absolutas, mas como saberes científicos aceitos socialmente, passíveis de mudança. A desvalorização das concepções espontâneas apresentadas pelos alunos, pode tornar a discussão uma atividade vazia, e até mesmo traumática, prejudicando futuras discussões que o professor queira desenvolver.

Inicialmente, os alunos podem apresentar dificuldades em compreender que os momentos de discussão e interações em sala de aula constituem momentos de aprendizagem. Como observado por Myriam Krasilchik (2008), esta dificuldade decorre devido ao fato de a fala do professor comumente ocupar mais de três quartos da aula, sendo o tempo restante preenchido por momentos de silêncio e/ou falas dos alunos. O primeiro passo para o estabelecimento de discussões como ferramentas favorecedoras da aprendizagem é a criação de um ambiente favorável à mesma, na qual os alunos percebam que suas participações são bem-vindas e valorizadas pelos professores.

O COMBATE AO ANTROPOCENTRISMO NAS AULAS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

É de extrema importância que o professor leve os alunos a incluírem o homem dentro dos animais, com o intuito de não favorecer uma visão antropocêntrica. Nesse sentido, é importante que o docente trabalhe as questões antropocêntricas não somente nesta sequência didática em especial, mas ao longo de todas as suas aulas de Biologia e Ciências. Chamar a atenção sobre a natureza animal do homem é fundamental, uma vez que muitos materiais instrucionais desenvolvidos tanto para as séries iniciais do Ensino Fundamental quanto para o Ensino Médio, são, infelizmente, marcados pelo antropocentrismo.

Isso pode ser constatado, por exemplo, nas séries iniciais, nos critérios de classificação dos seres vivos segundo sua importância ou utilização pelo homem, como mencionado por Daisy Lara de Oliveira:

“Assim, os mamíferos são classificados em ‘selvagens ou domésticos’, os insetos em ‘úteis ou nocivos’, as plantas que não são cultivadas, por não terem importância econômica, são ditas ‘daninhas’ e os animais que eventualmente nos ofereçam perigo são destacados por sua ‘peçonha e/ou ferocidade’. As flores são ditas ter o papel de enfeitar a Natureza e os frutos, obviamente, de ter a função de nos alimentar e proporcionar prazer” (Oliveira, 1996).

Oliveira ressalta a necessidade de a escola não reforçar o egocentrismo de espécie entre os alunos, pensando o homem como mais um dos seres vivos a habitar este planeta e a compartilhar o ambiente com os demais seres vivos. Ao ensino de Biologia, cabe revelar as modificações oriundas dos processos evolutivos nos quais os seres vivos estão submetidos, por meio de um ensino baseado na perspectiva evolutiva. Nesse contexto, a Zoologia, na maioria das vezes, constitui um instrumento ideal para a aprendizagem desses conceitos na educação formal, tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio.

Outro aspecto relacionado ao antropocentrismo diz respeito à necessária reorientação dos conteúdos e procedimentos das aulas de todas as subáreas da Biologia, no sentido de ajustá-los à teoria evolutiva, conforme foi exposto por Welinton R. Lopes em 2007 (ver referência na bibliografia da ficha).

Essa tarefa precisa ser feita pelo professor, uma vez que os alunos, de um modo geral, não conseguem estabelecer generalizações de forma espontânea, necessitando da mediação de um “parceiro mais capaz” para que, em cooperação, empregue tais generalizações, conforme foi salientado por Lev Semenovich Vygotsky (1896-1934) em livro citado na bibliografia desta ficha.

O SENTIDO DO TATO

Como seria nossa percepção do mundo sem esta modalidade sensorial?

Mecanorrecepção

Os receptores que captam estímulos mecânicos oriundos do ambiente externo e/ou interno ao animal são denominados mecanorreceptores. Estes receptores são células excitáveis por deformação ou estiramento de suas membranas. Possivelmente, a origem filogenética dos mecanorreceptores encontra-se nas respostas de esquiva dos organismos unicelulares.

Ao longo da filogenia dos animais há uma grande variedade de receptores que captam e/ou monitoram estímulos de toque, pressão, vibração, temperatura, som, entre outros.

Estes receptores são importantes na detecção de contatos locais, vibrações distantes, alterações nas correntes de água e/ou ar, fornecendo assim ao animal informações essenciais como, por exemplo, sua posição espacial, presença de predadores e/ou presas, presença de seres da mesma espécie, etc. Existem mecanorreceptores que captam informações internas ao animal, como os barorreceptores que monitoram a pressão sanguínea, os propriorreceptores que monitoram a contração muscular e etc.

Embora exista uma variedade de mecanorreceptores, os mais conhecidos referem-se aos sentidos da audição, do equilíbrio e do tato. Neste texto, abordaremos o sentido do tato segundo uma perspectiva evolutiva, isto é, como a modalidade tátil ocorre ao longo da filogenia animal.

O Sentido do Tato

A fim de interagir com o ambiente, alimentar-se, manter a postura durante o caminhar, nadar ou voar, os animais necessitam de um fluxo constante de informações. Sendo assim, as informações provenientes dos sensores táteis como pressão, temperatura, textura de corpos/objetos, toque, vibrações e velocidade e direção de correntes de ar e/ou água são de extrema importância para que o animal explore o ambiente no qual está inserido.

Diferentemente dos outros sentidos, o tato não está localizado em uma região corporal específica. Praticamente todas as partes do corpo do animal possuem mecanorreceptores que captam variações na

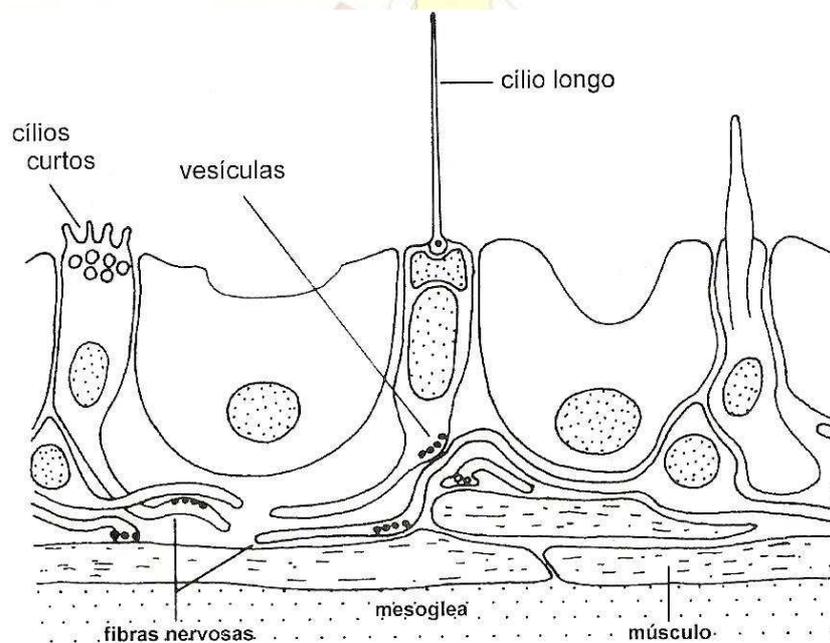
pressão, detectando assim o toque. Além desta sensibilidade mecânica, o tato também possibilita a percepção de dor e de alterações de temperatura por meio de células sensoriais especializadas.

De modo geral, os invertebrados apresentam uma grande variedade de estruturas presentes na superfície corporal responsáveis pela captação de estímulos mecânicos, como o toque ou a pressão.

Na escala filogenética, metazoários basais, como os ctenóforos do gênero *Leucothea*, possuem células epiteliais dotadas de cílios não-móveis que detectam pequenas alterações mecânicas na água, atuando como receptores táteis que auxiliam na localização e captura de presas.



A



B

Figura 1. *Leucothea multicornis*. A. Adulto visto no plano tentacular (disponível em <http://www.usp.br/cbm/ctenophora/pt/ctenophorapt_arquivos/Page1416.htm>); B. Pelo tátil epitelial (modificado de Horridge, 1965) in Romero (2000), p. 79.

Representantes do filo Mollusca como os caracóis, por exemplo, possuem tentáculos táteis, ou seja, tentáculos que apresentam uma grande densidade de terminações nervosas livres que desempenham função tátil. Em relação às terminações nervosas livres, estas também estão presentes em nematoides, como o *Caenorhabditis elegans*, modelo biológico para estudos genéticos. Nestes organismos, a sensação de toque é detectada por agrupamentos de neurônios localizados nas paredes laterais dos corpos destes animais.

Entre os Arthropoda, especialmente insetos e aranhas, os organismos apresentam projeções cuticulares, denominadas pelos ou cerdas, que estão associadas a cavidades inervadas – as sensilas tricoides. Estas estruturas desempenham funções táteis, respondendo a estímulos externos, como alterações nas correntes e velocidades do ar.

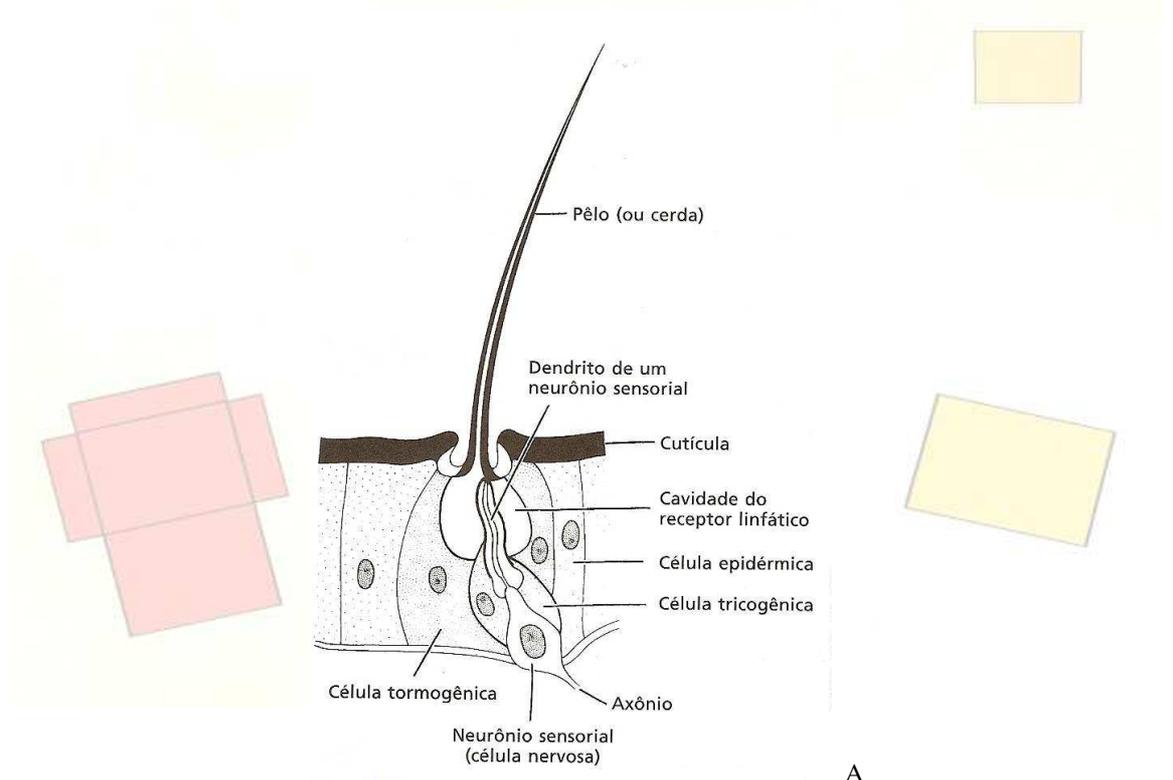




Figura 2. A. Sensila tricoide (Segundo Chapman, 1991) in Gullan e Cranston (2007), p. 76. Neste esquema, os autores ressaltam as células tricogênicas – as quais produzem a cerda – tormogênicas – que circundam a cavidade linfática do receptor. B. Detalhe das cerdas táteis da perna de aranha do gênero *Lycosa*, aumento de 1250X in Brusca e Brusca (2003), p. 682.

A sensibilidade tátil varia de acordo com a sensila e com o organismo. Deste modo, algumas sensilas, particularmente as encontradas em aranhas, são tão sensíveis que respondem a pequenas alterações do meio de maneira extremamente rápida.

Vale ressaltar que as sensilas sensoriais dos insetos podem apresentar duas ou mais modalidades sensoriais (audição, gustação, olfação, termorrecepção, entre outras), sendo estas definidas pelas células sensoriais presentes na sensila. Entretanto, mecanorrecepção e quimiorrecepção não são encontradas na mesma sensila.

Os vertebrados, por sua vez, apresentam receptores cutâneos constituídos por terminações nervosas livres na derme, sendo que estas também podem estar presentes na epiderme. Estes receptores são ativados por vibrações, toque, mudanças abruptas de temperatura, lesões teciduais, entre outros estímulos externos. Dentre as principais funções do tato em vertebrados, destacam-se a exploração do ambiente e a manutenção do organismo, alertando-o sobre cortes, fraturas, e outros danos que causam dor.

Os peixes e alguns anfíbios aquáticos apresentam um importante grupo de mecanorreceptores associados ao sistema de linha lateral, conferindo a estes animais a captação de uma grande quantidade de informações do meio aquático. O sistema de linha lateral consiste na recepção do “tato à distância”, detectando vibrações e alterações na direção e velocidade da água.

O sistema de linha lateral é composto por neuromastos (conjunto de células sensoriais ciliadas recobertas por uma cúpula gelatinosa) dispostos em canais tubulares abaixo da epiderme que percorre todo o comprimento do animal, abrindo-se à superfície por meio de poros regularmente espaçados, ou podem estar presentes em depressões epidérmicas. O deslocamento ou a deformação da cúpula, e a consequente movimentação dos cílios das células sensoriais, provocará a excitação ou a inibição destas células, fornecendo assim ao animal informações sobre o meio.

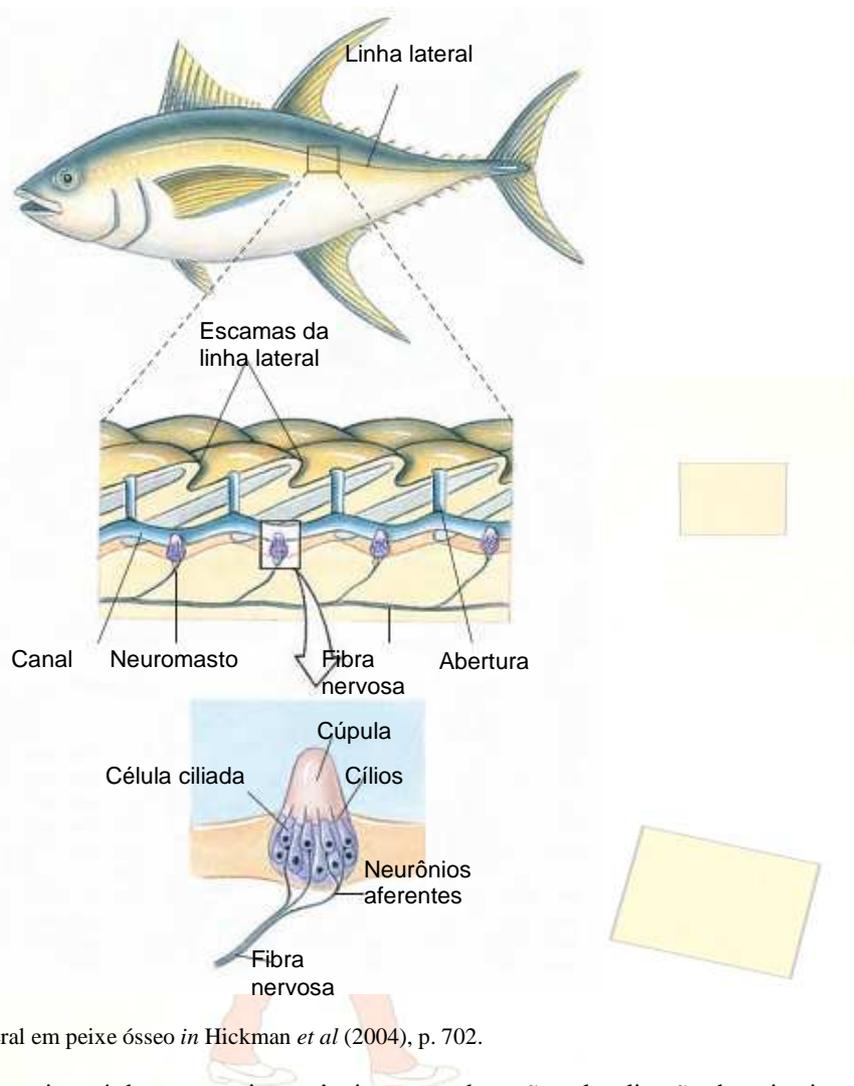


Figura 3. Sistema da linha lateral em peixe ósseo *in* Hickman *et al* (2004), p. 702.

A linha lateral dos peixes é de extrema importância para a detecção e localização de animais em movimento – predadores, presas ou parceiros sexuais. Este sistema também possui a vantagem de atuar em uma amplitude maior de condições ambientais em relação às demais modalidades sensoriais, desde a água límpida e transparente, até as águas barrentas e turvas.

A conquista do ambiente terrestre pelos vertebrados e os processos seletivos decorrentes ocasionaram a perda do sistema de linha lateral e o surgimento e desenvolvimento de receptores cutâneos especializados que são abundantes em aves e mamíferos e poucos estudados nos vertebrados basais.

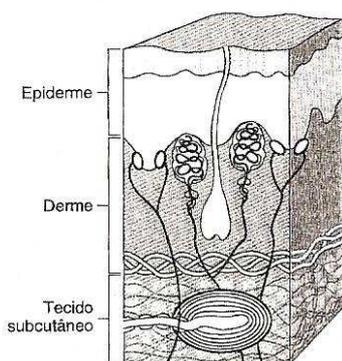
Em vertebrados terrestres, os receptores táteis distribuem-se em todo o corpo do animal, mas tendem a concentrar-se em áreas importantes para a exploração do ambiente, como extremidades das patas, lábios/focinho e língua.

Nos mamíferos, grupo em que os estudos sobre o tato são mais desenvolvidos, há uma grande variedade de corpúsculos cutâneos microscópicos que captam informações sobre o meio, tais como vibrações, toque e pressão. Os principais mecanorreceptores encontrados nos mamíferos são estão descritos no Quadro 1 e esquematizados na Figura 4.

Quadro 1. Mecanorreceptores sensoriais (adaptado de Costanzo, 1999).

Tipo de Mecanorreceptor	Localização	Sensação Codificada
Corpúsculo de Meissner	Derme (pele glabra).	Discriminação de dois pontos, pancadas repetidas, vibrações.
Corpúsculo de Pacini	Subcutâneo; intramuscular (pele glabra ou com pelos).	Vibrações, pancadas leves e repetidas.
Corpúsculo de Ruffini	Derme e cápsulas articulares (pele com pelos).	Estiramento, rotação das articulações.
Discos (ou Receptores) de Merkel	Derme (pele glabra).	Indentação vertical da pele.
Discos táteis	Derme (pele com pelos).	Indentação vertical da pele.
Folículo piloso (conjunto de fibras nervosas)	Pele com pelos.	Velocidade, direção do movimento.

A – Pele sem pêlos



B – Pele com pêlos

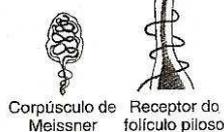
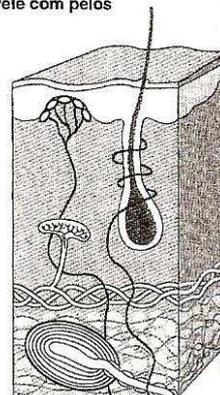


Figura 4. Receptores sensoriais da pele glabra (A) e com pelos (B) de mamíferos *in* Costanzo (1999), p. 62.

Contudo, é importante lembrar que o tato não é responsável por mera detecção de pressão, toque e vibração, mas também está arraigado na vida social de muitos animais. Em insetos sociais como formigas e abelhas, por exemplo, o tato tem importância vital, uma vez que estes organismos se comunicam por meio de intensas “apalpações”, utilizando, sobretudo, as antenas. Em vertebrados, especialmente mamíferos sociais como primatas, o tato, mais especificamente o tocar o outro, configura-se como laço e ponte social. Vale ressaltar que esta interação tátil produz efeitos no sistema neuroendócrino, liberando substâncias que conferem ao animal a sensação de prazer.

Caso necessário, o professor poderá estender esta aula para mais duas ou três, dependendo da construção e do encadeamento das atividades.

Aula 4 – Pesquisa

A pesquisa em sala de aula

Desenvolver os processos de ensino e aprendizagem utilizando-se a pesquisa como modalidade didática, significa desenvolver os processos educacionais com o intuito de favorecer a formação de alunos críticos e autônomos, tornando estes capazes de intervir na realidade com qualidade formal e política.

Utilizar a pesquisa em sala de aula é uma maneira de envolver os sujeitos— alunos e professores — em um processo de questionamento dos saberes transmitidos e/ou veiculados, ou até mesmo de questionamento da ausência de conhecimentos, propiciando assim a busca e construção de argumentos e saberes. Envolver os alunos e deixar-se envolver neste processo de busca pelo conhecimento, significa caminhar ao encontro de uma perspectiva de Ciência como construção humana. Sendo assim, alunos e professores passam de receptáculos a construtores da Ciência.

A pesquisa em sala de aula pode ser representada pelo ciclo dialético que eleva, gradativamente, os modos de compreender (conteúdos conceituais), fazer (conteúdos procedimentais) e ser (conteúdos atitudinais). Os elementos principais deste ciclo podem ser representados por:

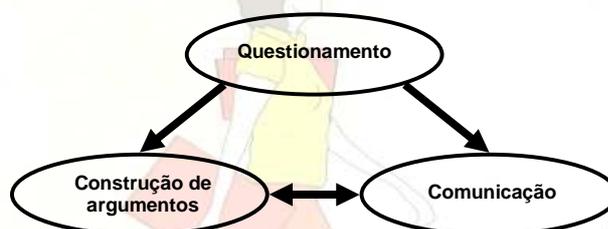


Figura 1. Momentos do educar pela pesquisa *in* Moraes *et al* (2004), p. 11.

O aprender pela pesquisa inicia-se com o questionamento, propiciando que a construção do conhecimento surja como resposta a uma pergunta. A construção dos saberes se dá pela busca de soluções de problemas, o que requer o envolvimento do aluno e a tomada de uma postura pró-ativa deste na busca pelas soluções do questionamento.

Todavia, o questionamento por si só é insuficiente. É necessário ir além! A construção de um novo saber passa por um conjunto de ações e reflexões que irão constituir novos conhecimentos gradativamente, fundamentando-o. Sendo assim, a pesquisa em sala de aula requer o envolvimento ativo e reflexivo de alunos e professores, que nesta perspectiva tornam-se parceiros na busca e construção do conhecimento.

A partir do questionamento, é preciso colocar em movimento um conjunto de ações, de construção de argumentos que acontecem em quatro momentos principais. Em um primeiro momento, partindo da problematização e do conhecimento, é necessário construir uma nova hipótese¹, uma nova solução para o problema em questão. A elaboração da hipótese auxilia na decisão e no movimento da construção do saber. Posteriormente, é preciso construir argumentos que sustentem esta nova hipótese, fundamentando-a ou refutando-a. Neste processo de pesquisa, de busca, é necessário convencer-nos e convencer aos outros sobre este novo olhar, esta nova solução para o problema. Fundamentar a hipótese requer atividades de leitura, discussão com os pares, construção de argumentação, reunião, análise e interpretação de dados.

¹ Ao falarmos de hipótese, não nos referimos tão somente à prática experimental, mas a todo o trabalho de construção de conhecimento que propõem o tratamento de situações-problema, e o questionamento de saberes.



Após a construção dos argumentos, estes precisam ser organizados, caminhando assim para o terceiro momento da construção de saber. A organização dos argumentos implica na sua explicitação, podendo esta ser desenvolvida pela atividade escrita, auxiliando na apropriação do novo saber a ser construído. O quarto momento deve ocorrer de maneira integrada ao anterior, pois consiste na permanente análise crítica da organização e produção da escrita, podendo ocorrer por meio do diálogo e/ou discussão entre os pares.

Desta maneira, é evidente que o processo de construção dos argumentos é o momento de produção propriamente dito, no qual os alunos, auxiliados pelo professor – que assume o papel de mediador entre alunos e objeto de conhecimento – pesquisam em livros, *Internet*, entrevistam pessoas, realizam experimentos, observações, etc.

Nesta perspectiva ocorrerá a superação da aula tradicional (expositiva), uma vez que o aluno, buscando informações para construir seu conhecimento, tornar-se-á sujeito ativo de sua aprendizagem. Para tanto, o professor assumirá o papel de mediador e/ou organizador entre o aluno e o objeto de conhecimento. Professor e aluno possuem objetivos comuns, uma vez que se tornam parceiros na construção do conhecimento.

No entanto, construir um argumento implica na sua comunicação, para que este seja efetivado ao discurso. Comunicar os achados na pesquisa e a sistematização dos dados possibilita a partilha dos saberes construídos, tornando-os passíveis de críticas e reconstrução coletiva. Desta maneira, a construção de argumentos e a comunicação dos mesmos mantêm estreita relação, pois se inicia dentro do grupo em que a pesquisa foi realizada e termina com a divulgação do trabalho em grupo, em um movimento em direção à coletividade. Este movimento para fora do grupo possibilita a percepção de lacunas, ocorrendo a reconstrução do saber na coletividade, aperfeiçoando e complementando o trabalho.

Contudo, é importante salientar que não há uma linearidade metódica a ser seguida, pois as vivências de pesquisa em sala de aula possuem caminhos diferentes. Sendo assim, não há uma receita específica!

Pesquisando os diferentes “tatos” no Reino Animal

O tema “tato” ainda é muito incipiente no ensino e também na pesquisa. Os estudos sobre esta temática concentram-se especialmente nos mamíferos, ocorrendo de forma genérica entre os invertebrados. Sendo assim, o professor poderá caminhar ao encontro da construção dos saberes em parceria com seus alunos, utilizando a pesquisa como modalidade didática.

Antes da solicitação da pesquisa, é importante que o professor questione, problematize a modalidade tátil nos animais (poderá retomar as questões/problematizações do início da aula anterior), conduzindo à reflexão de universos sensoriais diferentes entre os animais e como estes são pouco estudados.

Caminhando em consonância com o exposto sobre a pesquisa em sala de aula, após este questionamento e o envolvimento dos alunos com o mesmo, o professor pode solicitar que os estudantes se dividam em pequenos grupos (cinco a seis membros) para a elaboração de uma pesquisa e, se for o caso, a construção e elaboração de hipóteses sobre a percepção tátil em diferentes grupos animais. Esta pesquisa poderá ser intitulada como “Os ‘diferentes tatos’ no Reino Animal” e, com o intuito de enriquecer esta atividade, cada grupo deverá desenvolver seu trabalho com um filo ou uma espécie animal diferente dos demais grupos. Sugerimos que sejam privilegiados os diferentes grupos de vertebrados – peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Este foco também possibilita o resgate da história evolutiva do tato entre os vertebrados, o que possibilitará uma visão evolutiva sobre o tema.

Como dito anteriormente, há poucas informações de como se dá a percepção do tato em muitos grupos animais. Sendo assim, o professor deverá estimular os alunos a levantarem hipóteses de como ocorre a percepção tátil no grupo animal estudado. Levantando e explicando suas hipóteses, os alunos vivenciarão o fazer da Ciência de maneira prática, aproximando-se dos quatro momentos da construção do conhecimento científico mencionados anteriormente.

Para a realização das pesquisas e construção das hipóteses – etapa da construção de argumentos – sugerimos que o professor utilize o laboratório de informática de sua escola, mais especificamente a *Internet*



como ferramenta para o aprofundamento do processo de busca, organização e sistematização dos dados, assim como da comunicação dos achados dos alunos. Sendo assim, a *Internet* poderá auxiliar os alunos na aquisição e na coleta de informações necessárias que subsidiarão os mesmos durante a construção de argumentos para a fundamentação das hipóteses elaboradas.

A aprendizagem torna-se um ato criativo e interativo, ocorrendo também a valorização das informações trazidas pelos alunos. Ainda neste contexto, a *Internet* possibilita o acesso rápido a um grande número de informações, podendo constituir-se em uma nova ferramenta didática para a construção e aprofundamento de saberes.

Faz-se necessário ressaltar que as informações contidas na *Internet* podem ser tanto corretas e, conseqüentemente, podem auxiliar na construção de novos argumentos, como incorretas e, portanto, prejudiciais à fundamentação das hipóteses elaboradas pelos alunos. Neste contexto, é importante que alunos e professores desenvolvam e exerçam a habilidade de analisar criticamente todo o material coletado nesta ferramenta. A análise crítica deve ocorrer também em outros meios de pesquisa, como jornais, livros e revistas, pois estes também podem conter informações errôneas ou que possibilitem uma dupla interpretação que conduz ao erro conceitual.

A seguir, são apresentados alguns *sites* que poderão subsidiar os alunos e os professores na busca por informações para a fundamentação de hipóteses sobre o tato em vertebrados:

- <http://blogflanar.blogspot.com/2009/02/tato-o-sentido-desprezado.html> - **FLANAR, diversidade de opinião** – Tato, o sentido desprezado.
- <http://pescaedicas.br.tripod.com/sensibilidade.htm> - **PESCA & DICAS** – Sensibilidade à flor da pele (peixes).
- http://scienceblogs.com.br/bessa/2009/05/la_oude_a_luz_nao_chega.php - **CIÊNCIAS À BESSA, pensamentos científicos e clichês pessoais** – Lá aonde a luz não chega! Trata de organismos cavernícolas e o sentido do tato.
- <http://scienceblogs.com.br/rainha/2009/01/tocando-com-os-olhos.php> - **RAINHA VERMELHA, evoluindo sem sair do lugar!** – Sobre a acuidade tátil da toupeira-nariz-de-estrela.
- http://super.abril.com.br/superarquivo/1996/conteudo_115081.shtml - **SUPERINTERESSANTE** - Tato é o sentido mais ativo durante o sono. Os sentidos não ficam completamente desligados durante o sono, mas sua capacidade é reduzida.
- <http://www.achetudoeregiao.com.br/ANIMAIS/anfibios.htm> - **ACHE TUDO E REGIÃO** – Anfíbios.
- <http://www.blogger.com/feeds/7297953160867319255/posts/default> - **REINO ANIMAL** - Reino animal.
- <http://www.colegiosaofrancisco.com.br/alfa/corpo-humano-sistema-sensorial/tato-3.php> - **PORTAL SÃO FRANCISCO** – Tato (mamíferos).
- <http://www.curiosidadesdomundoanimal.com.br/> - **CURIOSIDADES DO MUNDO ANIMAL** – Podem ser encontradas informações sobre vertebrados e insetos.
- <http://www.escolamobile.com.br/Projetos/revista-petar/2006/animais.htm> - **PETAR EM REVISTA** – Animais nas cavernas. Trata de organismos cavernícolas e o sentido do tato.
- <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=robos-submarinos-ganham-sentido-do-tato&id> - **INOVAÇÃO TECNOLÓGICA** – Robôs submarinos ganham sentido do tato.
- <http://www.revistapesca.com.br/noticias/viewnews.php?nid=ult3b7e7cd78095fb64aa83a6ee870010dd> - **PESCA ESPORTIVA** – Além de terem os mesmos sentidos que nós, eles (os peixes) ainda contam com a linha lateral, sentido que ainda não compreendemos.
- <http://www.ruralnews.com.br/visualiza.php?id=620> - **RURAL NEWS** – As rãs e os seus sentidos.



Assim como ferramenta utilizada para a construção e elaboração de argumentos, a *Internet* também poderá ser utilizada em um dos momentos da comunicação dos achados da pesquisa dos alunos. Para tanto, sugerimos que o professor utilize a criação de um *blog* e a postagem das pesquisas para a comunicação das mesmas. Desta maneira, é interessante que o professor comunique aos estudantes como se dará a etapa da comunicação, para que os mesmos possam se preparar para tal e também para despertar o interesse pela atividade desenvolvida.

Independente de quem criar o *blog* – alunos ou professor – é importante que todos os envolvidos nesta atividade possuam o nome de usuário e a senha para a efetuação do *login* para visitação ou postagem de conteúdos. A seguir serão apresentados os passos para a criação de um *blog*:

Criando *blog*...

Para a criação do *blog*, recomendamos a utilização de *blogs* “semi-prontos” como os oferecidos pelo site Blogger™ (<https://www.blogger.com/start>). A seguir, são apresentados os passos para a criação do *blog*:

- (1) Acesse o site <https://www.blogger.com/start> e em seguida, clique em **CRIAR UM BLOG**:

Idioma: Português (Brasil)

Blogger

Efetue login com a sua Conta do Google

Nome do usuário (E-mail): Senha: (?)

LOGIN Lembrar meus dados (?)

Crie um blog. É grátis.

CRIAR UM BLOG

É fácil e só leva um minuto.

Seu blog. Compartilhe suas idéias, fotos e muito mais com os seus amigos e o mundo.

Fácil de usar. É fácil postar textos, fotos e vídeos da web ou do seu celular.

Flexível. Flexibilidade ilimitada para personalizar o seu blog com temas, gadgets e mais.

Saiba mais:

- Faça um [tour rápido](#)
- Assista a um [tutorial em vídeo](#)
- Descubra [mais recursos](#)
- Leia o [Blogger Buzz](#)

Blogs interessantes

👁️ [How to Beat a Guy in 10 Plays](#)

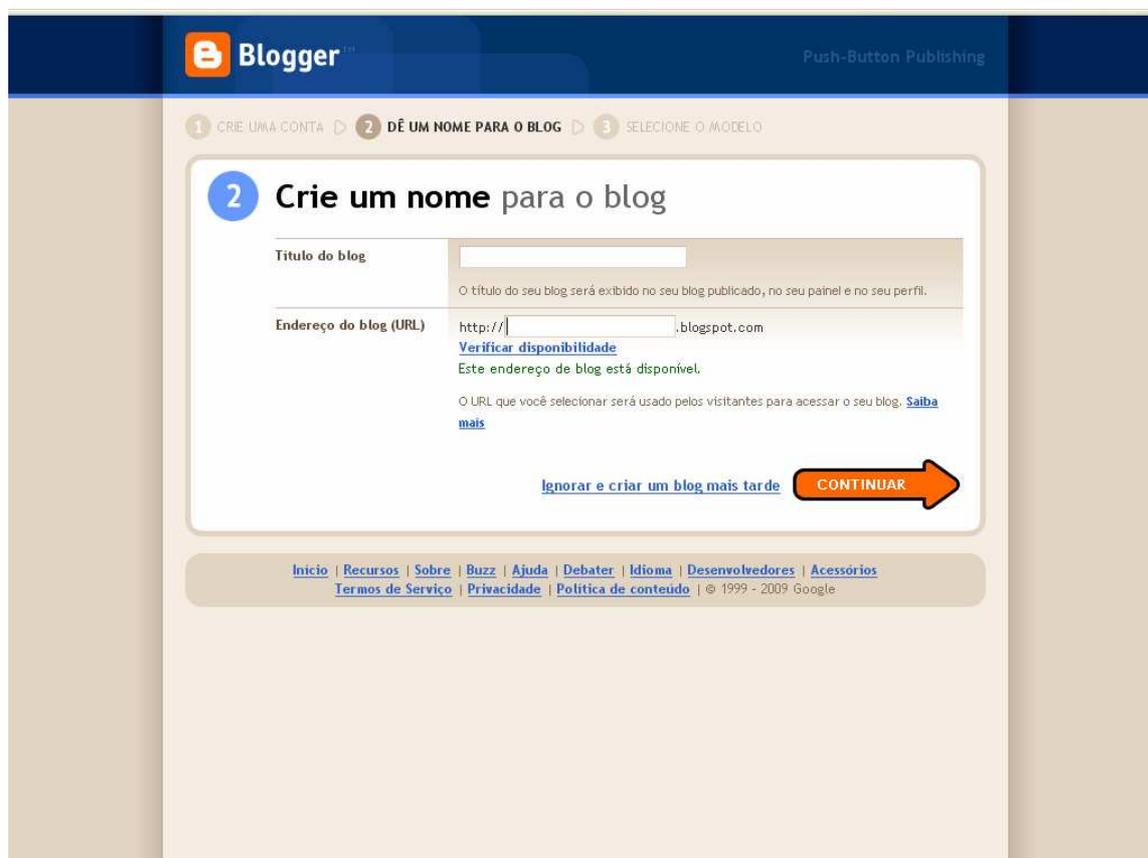
[Início](#) | [Recursos](#) | [Sobre](#) | [Buzz](#) | [Ajuda](#) | [Debater](#) | [Idioma](#) | [Desenvolvedores](#) | [Acessórios](#)
[Termos de Serviço](#) | [Privacidade](#) | [Política de conteúdo](#) | © 1999 - 2009 Google



- (2) No primeiro passo – **CRIAR UMA CONTA** –, preencha todos os campos solicitados e, em seguida, clique em **CONTINUAR**:

The screenshot shows the first step of creating a Google account. At the top, there are three numbered steps: 1. CRIE UMA CONTA, 2. DÊ UM NOME PARA O BLOG, and 3. SELECIONE O MODELO. The main heading is '1 Criar uma Conta do Google' with the Google Accounts logo. Below the heading, there is a paragraph explaining the process. The form consists of several fields: 'Endereço de e-mail (já deve existir)', 'Digite novamente o endereço de e-mail', 'Digite uma senha' (with a 'Força da senha:' indicator), 'Digite novamente a senha', 'Nome de tela', and 'Verificação de palavras' (with a captcha image showing 'cotacensi'). At the bottom, there is a checkbox for 'Aceito os Termos de Uso' and a large orange arrow button labeled 'CONTINUAR'.

- (3) Proceda da mesma maneira no segundo passo **CRIE UM NOME PARA O BLOG**:



(4) No terceiro passo, **ESCOLHA UM MODELO**, escolha uma identidade visual para o blog.

Blogger™ Push-Button Publishing

1 DÊ UM NOME PARA O BLOG ▶ 2 SELECIONE O MODELO

2 Escolha um modelo

Escolha a aparência do seu blog.

Você pode **alterar o modelo mais tarde** e, depois de configurar o seu blog, você também pode criar um modelo personalizado.

Minima
Criado por: Douglas Bowman
[visualizar modelo](#)

Minima Black
Criado por: Douglas Bowman
[visualizar modelo](#)

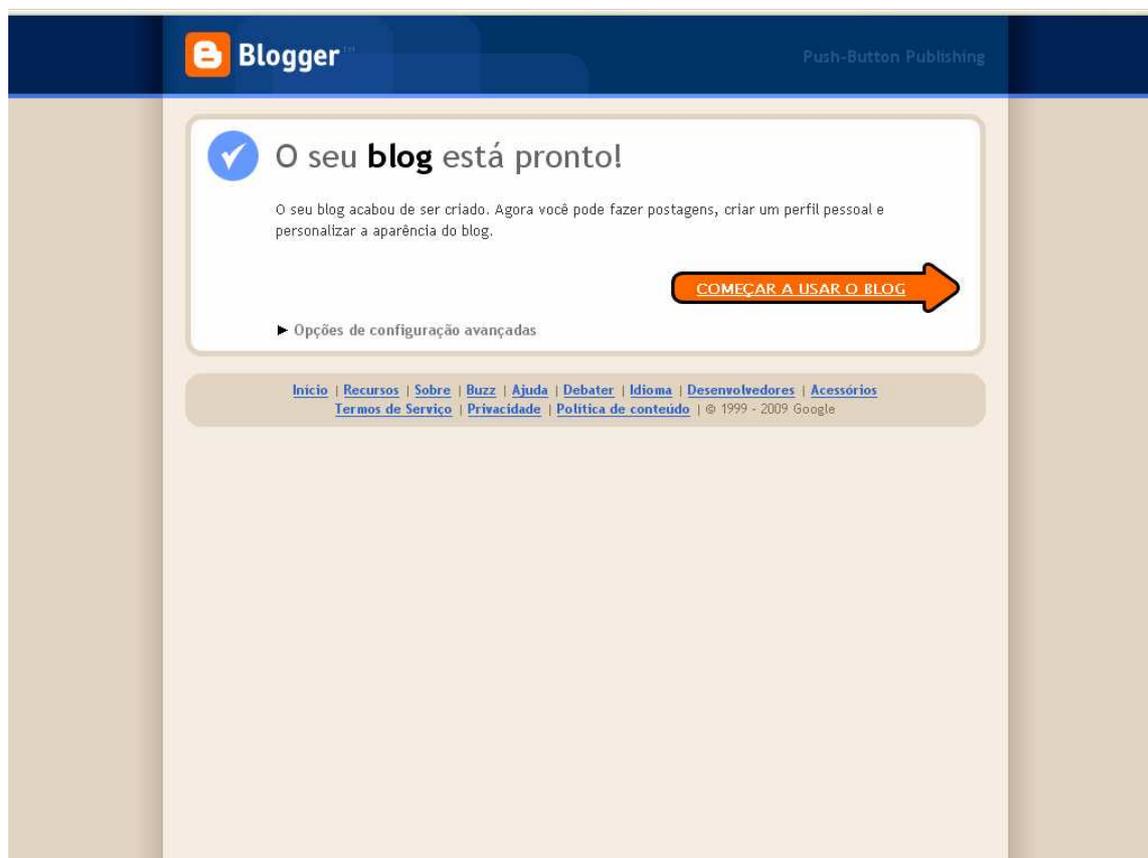
Sample Blog

Sample Blog

CONTINUAR

[Início](#) | [Recursos](#) | [Sobre](#) | [Buzz](#) | [Ajuda](#) | [Debater](#) | [Idioma](#) | [Desenvolvedores](#) | [Acessórios](#)
[Termos de Serviço](#) | [Privacidade](#) | [Política de conteúdo](#) | © 1999 - 2009 Google

- (5) **O SEU BLOG ESTÁ PRONTO!** Seu *blog* já foi criado, agora será possível postar as atividades e/ou pesquisas desenvolvidas por você e seus alunos. Lembre-se de guardar o nome de usuário e a senha para efetuar o *login* e ter acesso ao *blog*. Para começar a utilizar o *blog*, clique em **COMEÇAR A USAR O BLOG**.



- (6) A seguir, é apresentada a janela para postagem de mensagens no *blog*. Da direita para esquerda temos: Tipo de fonte; Tamanho da fonte; Negrito; Itálico; Cor da fonte; Inserção de Hiperlink, ou seja, inserção de outros endereços da *Internet*; Alinhamento do texto; Marcadores e numeração; Corpo de texto; Postagem de imagens; Postagem de Vídeos; Retornar às configurações anteriores; e Visualizar postagem no *blog*. Após editar o texto a ser postado, clique em **PUBLICAR POSTAGEM**.



A interação entre os alunos durante a apresentação, além de favorecer a construção dos conceitos por meio da argumentação, também resgatará a vivência do método científico, dado que a ciência é produção humana, não existindo verdades absolutas, mas proposições, hipóteses, e que o trabalho coletivo é fundamental para a construção dos saberes.

O professor também poderá adotar a prática de oportunizar momentos para que os grupos refaçam e/ou revejam suas pesquisas após a comunicação para a sala. Neste contexto, o refazer do trabalho requererá que os alunos assumam uma postura crítica para julgarem a pertinência dos comentários de seus colegas e também abre possibilidades para que os grupos busquem caminhos que não foram percebidos antes.

Após a exposição dos grupos e a reestruturação dos trabalhos, o professor conduzirá a comunicação para o segundo momento, a postagem das pesquisas no *blog*. Para a postagem, os alunos deverão regressar para o laboratório de informática e, com posse das informações necessárias para efetuarem o *login*, postarão suas pesquisas na *Internet*. O professor deverá orientar os alunos para que as postagens sejam atraentes visualmente – com esquemas, ilustrações, figuras – e que o texto contenha os conteúdos elaborados pelos alunos de forma clara.

O *blog* criado para esta atividade poderá tornar-se o *blog* da turma, no qual todas as atividades da classe – somente as da disciplina de Biologia ou de outras áreas do conhecimento – sejam postadas e compartilhadas pelos alunos. O professor também poderá utilizar o *blog* para a disciplina de Biologia, em que as atividades desenvolvidas pelos alunos de outras classes sejam postadas e compartilhadas com os demais.

Como ilustração, consulte e interaja com o *blog* criado para esta atividade: Biologia em Sala - <http://biologiaemsala.blogspot.com/>.

DISCIPLINA – EDUCAÇÃO FÍSICA

Aula 1 – Documentário “Os Sentidos Humanos – Tato”

A Educação Física é considerada parte integrante do processo da educação geral. Dessa forma, a disciplina não poderá estar desvinculada do seu contexto social e cultural, como parte do plano político e pedagógico de qualquer escola.

Se faz importante para a disciplina de Educação Física, manter-se integrada a outras disciplinas, enriquecendo seus conteúdos, como no trabalho com o tema **tato**, comum às disciplinas de Biologia e Educação Física.

Nesta primeira aula, o professor retomará com seus alunos o documentário “Os sentidos humanos – Tato” e promoverá um debate sobre o tema prazer e dor.

Aula 2 – Atividades lúdicas

O professor pode desenvolver diversas atividades lúdicas com seus alunos, como as dos exemplos que aqui seguem:

1. Qual é o objeto?

Formação: Na quadra, o professor divide a turma em dois grupos, formando duas equipes.

Desenvolvimento: O professor chama à frente um aluno de cada equipe, venda-lhe os olhos, entrega, para cada um dos alunos um objeto.

Os alunos deverão descobrir qual é o objeto pelo tato, sem vê-lo, somente o tocando. O aluno que acertar, marca um ponto para sua equipe. O professor vai chamando, então, outros alunos, colocando objetos diferentes, até que toda turma participe.



2. Descubra pelo tato

Formação: O professor pede aos alunos que formem uma roda, de mãos dadas. No centro da roda, coloca um aluno com os olhos vendados.

Desenvolvimento: A um sinal do professor, os alunos começam a girar a roda bem devagar. O aluno que está no centro da roda fala:

- Parar a roda!

Os alunos então param de rodar, permanecendo de mãos dadas. O que está no centro da roda se aproxima de algum colega e tenta tocá-lo. O colega, para evitar ser tocado, sem tirar os pés do chão, desvia o corpo, inclinándolo para frente, para trás, para os lados ou se abaixa.

Se o aluno vendado tocar no colega, deverá identificá-lo, somente pelo tato. Se depois de duas tentativas não conseguir, será substituído por outro, depois de pagar alguma prenda. Se acertar, será substituído por outro colega, mas não terá que pagar a prenda.

3. Em que ordem estamos?

Formação: Os alunos formarão um círculo e terão os olhos vendados.

O professor escolherá vários objetos, por exemplo: cubo, bola, peteca, bandeirinhas, tesoura, estojo, borracha, etc.

Desenvolvimento: O professor dirá aos alunos que fará passar, de mão em mão, vários objetos, para que eles prestem bastante atenção, procurando identificá-los. E que depois esses objetos serão escondidos.

Os objetos são passados de mão em mão. Quando terminam, o professor esconde os objetos e pede aos alunos que tirem a venda dos olhos. Escolhe então alguns alunos e vai pedindo a cada um que diga em voz alta:

- Qual foi o objeto que passou em primeiro lugar?

- Em quarto lugar?

- Em segundo lugar?

E assim sucessivamente, até que todos tenham participado.

4. Calçando as cadeiras

Formação: O professor dividirá a turma em duas equipes. A uns cinco metros à frente de cada equipe, colocará uma cadeira. Perto das cadeiras, colocará quatro pares de sapatos.

Desenvolvimento: O professor colocará sentado em cada cadeira um aluno com os olhos vendados. A um sinal dado, os dois alunos levantam-se das cadeiras, procuram os sapatos, que devem ser calçados nos pés de suas cadeiras. Marcará ponto a equipe que conseguir calçar os pés de sua cadeira primeiro.

Aula 3 – Projeto de orientação pelo tato e mapas (elaboração)

Esta aula será teórica e terá como início um passeio dentro da escola, reconhecendo e analisando seu aspecto físico. Ex: quadra, pátio, sala de professores, cozinha, banheiros, direção, sala de informática, salão nobre, sala de vídeo, jardim, horta e etc.

Logo após, o professor promoverá um debate com os alunos a respeito do ambiente escolar, se este está apropriado para alunos portadores de necessidades especiais. Perguntará se todos os alunos conseguiriam se locomover dentro da escola se não tivessem o sentido da visão.

O professor dividirá a turma em duplas e cada dupla deverá desenvolver um mapa de um percurso curto a ser feito: em um determinado espaço dentro da própria escola, ao redor da escola, na praça do bairro, etc.



Aula 4 – Projeto de orientação pelo tato e mapas (execução)

Orientação e avaliação do professor, durante a elaboração e execução do projeto pelos alunos.

Formação: O professor dividirá a turma em duplas, um aluno será o guia e utilizará o mapa e o outro estará vendado e reconhecerá o ambiente pelo **tato** e pelas orientações do aluno guia.

O início para todas as duplas deverá ser em um mesmo lugar, previamente determinado pelo grupo.

Exemplo: no meio da quadra, no portão da escola e etc.

O tempo será cronometrado para execução do trajeto.

Todas as duplas passarão por pontos comuns.

Desenvolvimento: O trajeto terá início no meio da quadra.

As duplas terão o tempo cronometrado e passarão por pontos preestabelecidos: trave, grama, rede de vôlei, muros, paredes, cimento, mesa (tênis de mesa), árvores e escadas.

Os alunos andarão lado a lado e não poderão andar de mãos dadas.

O aluno guia, fará os comandos preestabelecidos em um mapa. Exemplo: dar dez passos à frente.

O aluno vendado deverá reconhecer os pontos preestabelecidos através do tato e seguir os comandos de seu companheiro.

Vencerá a dupla que percorrer o trajeto em menor tempo e reconhecer maior quantidade de obstáculos.

❖ ETAPA INTERDISCIPLINAR

O passo a passo do trabalho.

Objetivos

A atividade interdisciplinar proposta é a de promover uma “Caminhada dos Sentidos”. Com essa atividade, pretende-se que os alunos possam atingir os seguintes objetivos:

- Compreender que a percepção do mundo não se dá somente através de um sentido, mas por meio da integração das informações captadas por todas as modalidades sensoriais;
- Compreender as diferentes sensações percebidas por meio do tato;
- Analisar, elaborar, comparar e sistematizar os dados recolhidos no decorrer da caminhada em ambiente natural e/ou urbano (sócio-cultural) visitado;
- Apresentar os dados encontrados em forma de uma atividade concreta para o restante da escola (cartazes, dramatização, postagem em blog, entre outros);
- Relacionar as atividades práticas aos conteúdos teóricos abordados;
- Desenvolver as atitudes de cooperação, tolerância e solidariedade, essenciais ao trabalho em grupo.

1. Planejamento da atividade

Como preparação para a atividade, devem ser observados os seguintes aspectos:

1.1 Visita para escolha do local da caminhada e identificação de elementos a serem explorados.

Os professores farão uma visita para o reconhecimento do local a ser escolhido para a caminhada e a identificação e descrição dos elementos a serem explorados (sentidos e/ou observados) pelos alunos durante a atividade. Esta visita poderá ser realizada em parceria com os estudantes, sendo que estes também colaborarão com a escolha do local onde se dará a caminhada e na identificação dos elementos “estimuladores” dos sentidos. Nesta visita prévia, além da identificação do local e elementos, também é importante verificar a viabilidade da caminhada no local, atento para fatores que possam oferecer riscos para os alunos durante o desenvolvimento da mesma.

1.2 Elaboração de um mapa relacionando etapas e observações a serem registradas.

Após a escolha do local da caminhada é necessário elaborar um mapa com desenhos e/ou esquemas das diversas etapas da caminhada, relacionando-os às observações que deverão ser executadas pelos alunos durante a mesma. Abaixo, segue um exemplo de mapa que poderá ser desenvolvido para esta atividade:



Figura 1. Exemplo de mapa a ser elaborado para a caminhada. Para sua elaboração, utilizamos como recursos o site **Google Maps™** (<http://maps.google.com.br/maps?hl=pt-BR&tab=w1>) – fotografia do terreno – e **Microsoft Office PowerPoint™** - para desenhar o trajeto da caminhada e incluir textos no mapa.

1.3 Elaboração do roteiro de observações.

Além do mapa, também será necessário elaborar o roteiro de trabalho, contendo as instruções para os procedimentos dos alunos durante a atividade, e as perguntas-guias que os auxiliarão no desenvolvimento da mesma – O que observar? Como observar? Quando observar? – para caracterizar com detalhes as ações que os alunos deverão desenvolver durante a caminhada.



Para a descrição e sistematização dos dados colhidos durante a caminhada – percepções e sensações –, é interessante utilizar tabelas para padronizar as observações realizadas pelos estudantes. Abaixo seguem alguns exemplos:

ODOR	PONTO DE OBSERVAÇÃO 1	PONTO DE OBSERVAÇÃO 2	PONTO DE OBSERVAÇÃO 3
------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Ambiente
 Árvores
 Folhas/flores
 Muros
 Terra
 ...

SOM	PONTO DE OBSERVAÇÃO 1	PONTO DE OBSERVAÇÃO 2	PONTO DE OBSERVAÇÃO 3
-----	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Ambiente
 Árvores
 Vento
 Animais
 Pessoas
 Carros
 ...

	PONTO DE OBSERVAÇÃO 1		PONTO DE OBSERVAÇÃO 2		PONTO DE OBSERVAÇÃO 3			
TATO	PÉS		PÉS		PÉS			
MÃOS	Tirar os sapatos	Tirar só os sapatos	MÃOS	Tirar os sapatos	Tirar só os sapatos	MÃOS	Tirar os sapatos	Tirar só os sapatos



e meias

e meias

e meias

Muro

Terra /
solo

Asfalto

Calçada

Solo
gramado

Árvores

Paredes

...

As tabelas apresentadas como exemplos poderão ser preenchidas com as opções “agradável”, “indiferente” e “desagradável”. Além destas, os alunos também poderão efetuar descrições dos estímulos ambientais e, em relação ao tato, a tabela poderá ser enriquecida com o tipo de percepção que os alunos terão de determinado estímulo como “áspera”, “macia”, “dura”, “mole”, “fria”, “quente” e etc.

1.4 Elaboração de roteiro de entrevistas.

Como recurso complementar para a coleta de dados durante a caminhada, grupos de 2 a 3 alunos poderão empreender entrevistas com os transeuntes, nos pontos de observação. A entrevista deve ser curta e pode incluir perguntas como:

- Por que você está caminhando neste local?
- Você caminha por aqui com que frequência? Diária, semanal, mensal?
- O que te chama atenção nesta caminhada?
- Que sensações você tem ao passar por aqui?

Outras questões-guias que poderão constar no roteiro dos estudantes:

- Qual a característica predominante neste local?
- Qual a modalidade sensorial mais utilizada para “perceber e/ou sentir” este local? Por quê?
- Qual modalidade sensorial mais propôs sensações agradáveis? E desagradáveis?
- Como explicar a questão anterior tendo em vista a urbanização deste local?

2 Caminhada propriamente dita

Como preparação para a caminhada, o professor de Educação Física deve oportunizar um alongamento leve de membros superiores e inferiores. Como recomendação para o percurso, lembrar que seja mantido um ritmo confortável e que seja mantida uma respiração apropriada: inspirando pelo nariz e soltando o ar pela boca.

