



INTRODUÇÃO À BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	3
1- DIDÁTICA DO ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO	4
2- INTRODUÇÃO À BIOLOGIA	6
3- CITOLOGIA	16
4- EMBRIOLOGIA ANIMAL	20
5- ANATOMIA E FISIOLOGIA	26
6- PERCEPÇÃO SENSORIAL	36
REFERÊNCIAS	

INTRODUÇÃO

Biologia é a ciência que estuda a vida e os organismos vivos.^{[1][2]} A biologia está dividida em vários campos especializados que abrangem a morfologia, fisiologia, anatomia, comportamento, origem, evolução^{[2][3]} e distribuição da matéria viva, além dos processos vitais e das relações entre os seres vivos.^{[1][4]} As subdisciplinas da biologia são definidas pela escala em que a vida é estudada, os tipos de organismos estudados e os métodos utilizados para estudá-los: a bioquímica examina a química rudimentar da vida; a biologia molecular estuda as interações complexas entre as moléculas biológicas; a biologia celular examina o bloco básico de construção de toda a vida, a célula; a fisiologia examina as funções físicas e químicas dos tecidos, órgãos e sistemas de órgãos; a ecologia examina como os organismos interagem em seu ambiente; e a biologia evolutiva examina os processos evolutivos que provavelmente produziram a diversidade da vida.^[5] Apesar do amplo escopo e da complexidade da ciência, existem certos conceitos unificadores que o consolidam em um único campo coerente. Geralmente, a biologia reconhece a célula como a unidade básica da vida, os genes como a unidade básica da hereditariedade, e a evolução como o motor que impulsiona a criação de novas espécies.

A vida, em relação às células, é estudada pela biologia celular, biologia molecular, bioquímica e genética molecular; enquanto, à escala multicelular, é estudada pela fisiologia, anatomia e histologia.^[6] A biologia do desenvolvimento estuda o processo pelo qual os organismos crescem e se desenvolvem, e a ontogenia (ou ontogênese), o desenvolvimento de um indivíduo desde a concepção até a maturidade.

1- DIDÁTICA DO ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

A educação ocorre nos mais variados meios da sociedade, entre eles: a família, a igreja, no clube e na escola. Ao analisarmos os tipos de conhecimentos que são abordados na escola é preciso avaliar o tipo de metodologia que melhor estimule os estudantes a aprenderem determinados conteúdos de uma área, uma vez que, a utilização de uma metodologia vai depender do conteúdo e dos objetivos selecionados para a aula, da turma a que se destina, do tempo disponível, bem como ainda dos recursos disponíveis na escola, dos valores e concepções docente (PILETTI, 2003). Ao lecionar, o docente vai utilizar dos recursos didáticos, que são os componentes do ambiente que estimulam os estudantes a aprenderem. Quando esses componentes são utilizados de maneira adequada, colaboram para: motivar e despertar o interesse dos estudantes; favorecem o desenvolvimento da capacidade de observação; aproximar o estudante do cotidiano; permitir a fixação da aprendizagem; ilustrar noções abstratas e desenvolver a experiência concreta. Os recursos didáticos podem ser classificados em visuais (ex. quadro e giz, desenhos), auditivos (ex. músicas), audiovisuais (ex. filmes) e recursos múltiplos (PILETTI, 2006). Entre os recursos didáticos temos os recursos tecnológicos, que representam formas interessantes de aprendizagem, uma vez que eles se tornam grandes aliados do professor, pois possibilitam levar para a sala de aula, situações vivenciadas no cotidiano, fato este não exposto em todos os livros didáticos que apresentam limitações pedagógicas e uma defasagem, em relação as mídias eletrônicas. Dessa forma os recursos audiovisuais devem ser utilizados nas aulas, por fazerem parte já do cotidiano dos estudantes e, entre eles, a

[...] televisão e o vídeo são sensoriais, visuais, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem supostas, interligadas, somadas, não separadas. Daí sua força. Atingem-nos, por todos os sentidos e de todas as maneiras. Televisão e vídeo nos seduzem, informam, entretêm, projetam em outras realidades (no imaginário), em outros tempos e espaços. Televisão e vídeo combinam a comunicação sensorialcinestésica, com a razão. Integração que

começa pelo sensorial, pelo emocional e pelo intuitivo, para atingir posteriormente o racional (MORAN, 2000, p. 38)

Nessa perspectiva, os recursos audiovisuais devem ser utilizados de acordo com a disponibilidade de cada escola, uma vez que o tipo e quantidade/qualidade disponível é bem variável, pois, algumas possuem apenas tv e dvd, outras já tem disponíveis data-show, computador e internet. E, devido as transformações tecnológicas que a nossa sociedade impõe, inserí-las, nas aulas é essencial, dada as interações que elas permitem entre os envolvidos, aqui, entre professor e alunos. Logo, compete ao professor a criação, o planejamento, a aplicação e a avaliação de práticas metodológicas que inseridas na realidade do aluno, possibilitem-lhe buscar novos saberes indispensáveis para inserção social e para a formação de cidadãos participativos.

A presente pesquisa se justifica mediante a necessidade de se analisar os recursos didáticos pedagógicos utilizados na disciplina de biologia, do ensino médio, de uma escola estadual do município de Quirinópolis, Go. Uma vez que o ensino não pode restringir-se aos conteúdos expostos no livro didático, embora este ao longo dos tempos se constituísse como instrumento de maior relevância no processo pedagógico. Diante do exposto, questiona-se: os recursos didáticos utilizados na disciplina de biologia estão contribuindo para o ensino-aprendizagem?

A escola oferece subsídios aos professores para inovar em suas aulas? Os professores estão preparados para lidar com os recursos tecnológicos cada vez mais sofisticados? Ao buscar respostas às indagações, tem este estudo como objetivo geral verificar se os recursos didáticos pedagógicos utilizados pelo docente participante contribuem para a formação intelectual dos alunos na disciplina de biologia. Para tanto, tem como objetivos específicos conhecer a realidade da instituição de ensino, o conhecimento do professor em relação ao uso dos recursos didáticos pedagógicos utilizados pelos educadores, o cotidiano das salas de aula e o interesse dos alunos na disciplina de biologia.

2- INTRODUÇÃO Á BIOLOGIA

Biologia é a ciência que estuda os seres vivos (do grego *βίος* - *bios* = vida e *λογος* - *logos* = estudo, ou seja o estudo da vida). Debruça-se sobre o funcionamento dinâmico dos organismos desde uma escala molecular subcelular até o nível populacional e interacional, tanto intraespecificamente quanto inter-especificamente, bem como a interação da vida com seu ambiente físico-químico. A biologia abrange um espectro amplo de áreas acadêmicas e frequentemente consideradas disciplinas independentes, mas que, no seu conjunto, estudam a vida nas mais variadas escalas.

A vida é estudada à escala atômica e molecular pela biologia molecular, pela bioquímica e pela genética molecular; no que se refere à célula pela biologia celular e à escala multicelular pela fisiologia, pela anatomia e pela histologia. A biologia do desenvolvimento estuda a vida ao nível do desenvolvimento ou ontogenia do organismo individual. Subindo na escala para grupos de mais que um organismo, a genética estuda as bases da hereditariedade e da variação entre indivíduos. A etologia estuda o comportamento dos indivíduos. A genética populacional estuda a dinâmica dos alelos na população, enquanto que a sistemática trabalha com linhagens de muitas espécies. As ligações de indivíduos, populações e espécies entre si e com os seus habitats são estudadas pela ecologia e as origens de tais interações pela biologia evolutiva. Uma nova área, altamente especulativa, a astrobiologia (ou xenobiologia ou ainda exobiologia) estuda a possibilidade de vida para lá do nosso planeta.

Princípios da biologia

Apesar da biologia não descrever, ao contrário da física, os sistemas biológicos em termos de objetos que obedecem a leis imutáveis descritas de forma matemática, não deixa de ser caracterizada por um certo número de princípios e conceitos nucleares: universalidade, evolução, diversidade, continuidade, homeostase e interação.

Universalidade: bioquímica, células e o código genético

Existem muitas unidades universais e processos comuns que são fundamentais para todas as formas de **vida**. Por exemplo, **quase** todas as formas de vida são constituídas por células que, por sua vez, funcionam segundo uma bioquímica comum baseada no carbono. A exceção a essa regra são os vírus e os príons, que não são compostos por células. Os primeiros assumem uma forma cristalizada inativa e só se reproduzem com o aparelho nuclear das células alvo. Os príons, por sua vez, são proteínas auto replicantes-infectantes, que causam, por exemplo, a encefalopatia bovina espongiforme (ou "mal da vaca louca").

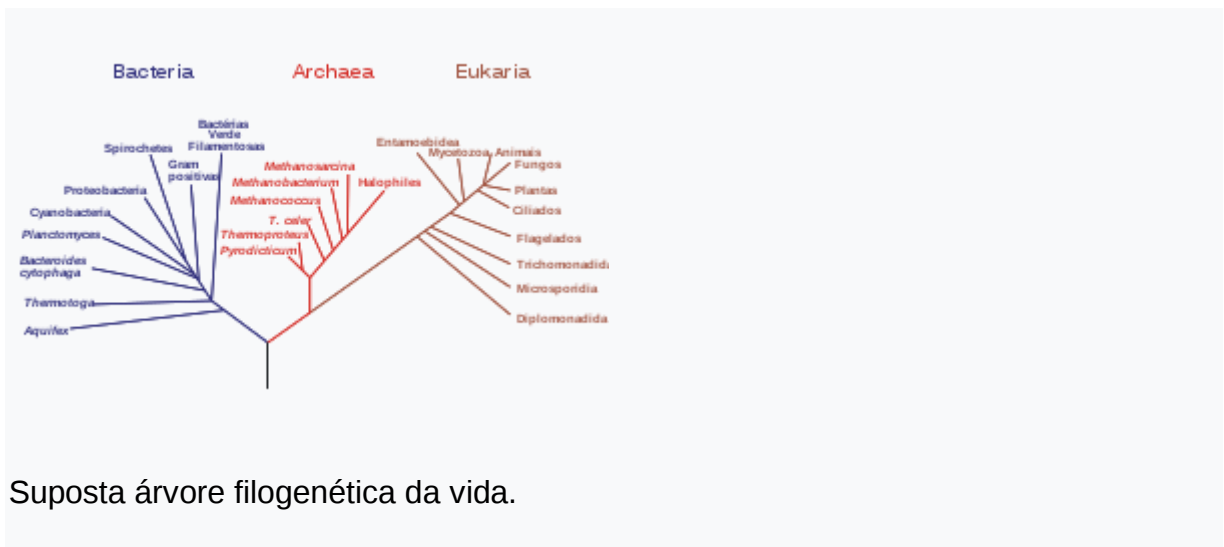
Todos os organismos transmitem a sua hereditariedade por meio de material genético baseado em ácidos nucleicos, podendo ser ou DNA (Ácido desoxirribonucleico) ou RNA (Ácido ribonucleico), usando um código genético universal. Durante o desenvolvimento o tema dos processos universais está também presente: por exemplo, na maioria dos organismos metazoários, os passos básicos do desenvolvimento inicial do embrião partilham estágios morfológicos semelhantes e envolvem genes similares.

Evolução: o princípio central da biologia

Um dos conceitos nucleares e estruturantes em biologia é que toda a vida descende de um ancestral comum mediante um processo de evolução. De fato, é uma das razões pelas quais os organismos biológicos exibem a notável similaridade de unidades e processos discutida na seção anterior. Charles Darwin estabeleceu a evolução como uma teoria viável ao enunciar a sua força motriz: a seleção natural. (Alfred Russel Wallace é comumente reconhecido como co-autor deste conceito). A deriva genética foi admitida como um mecanismo adicional na chamada síntese moderna. A história evolutiva duma espécie, que descreve as várias espécies de que aquela descende e as características destas, juntamente com a sua relação com outras espécies vivas, constituem a sua filogenia. A elaboração duma filogenia recorre às mais variadas abordagens, desde a comparação de genes no âmbito da biologia molecular ou da genômica até comparação de fósseis e outros vestígios de organismos antigos pela paleontologia. As relações evolutivas são analisadas e

organizadas mediante vários métodos, nomeadamente a filogenia, a fenética e a cladística.

Diversidade: a variedade dos organismos vivos



Suposta árvore filogenética da vida.

Apesar da unidade subjacente, a vida exibe uma diversidade surpreendente em termos de morfologia, comportamento e ciclos de vida. A classificação de todos os seres vivos é uma tentativa de lidar com toda esta diversidade, e o objeto de estudo da sistemática e da taxonomia. A taxonomia separa os organismos em grupos chamados taxa, enquanto que a sistemática procura estabelecer relações entre estes. Uma classificação científica deve refletir as árvores filogenéticas, também chamadas árvores evolutivas, dos vários organismos.

Homeostase: adaptação à mudança

A **homeostase** é a propriedade de um sistema aberto de regular o seu ambiente interno de modo a manter uma condição estável mediante múltiplos ajustes de um equilíbrio dinâmico controlados pela interação de mecanismos de regulação. Todos os organismos, unicelulares e multicelulares, exibem homeostase. A homeostase pode-se manifestar ao nível da célula, na manutenção duma acidez (pH) interna estável, do organismo, na temperatura interna constante dos animais de sangue quente, e mesmo do ecossistema, no maior consumo de dióxido de carbono atmosférico devido a um maior crescimento da vegetação provocado pelo aumento do teor de dióxido de carbono na atmosfera. Tecidos e órgãos também mantêm homeostase.

Interação: grupos e ambientes

Todo o ser vivo interage com outros organismos e com o seu ambiente. Uma das razões pelas quais os sistemas biológicos são tão difíceis de estudar é precisamente a possibilidade de tantas interações diferentes com outros organismos e com o ambiente. Uma bactéria microscópica reagindo a um gradiente local de açúcar está a reagir ao seu ambiente exatamente da mesma forma que um leão está a reagir ao seu quando procura alimento na savana africana, ou um avestruz protege seu ninho comunal na África. Dentro duma mesma espécie ou entre espécies, os comportamentos podem ser cooperativos, agressivos, parasíticos ou simbióticos. A questão torna-se mais complexa à medida que um número crescente de espécies interage num ecossistema. Este é o principal objeto de estudo da ecologia.

Subdivisões da biologia

A biologia tornou-se um campo de investigação tão vasto que geralmente não é estudada como uma única disciplina, mas antes dividida em várias disciplinas subordinadas. Consideramos aqui quatro grandes agrupamentos. O primeiro consiste nas disciplinas que estudam as **estruturas básicas dos sistemas vivos**: células, genes, etc.; um segundo agrupamento aborda o **funcionamento destas estruturas** ao nível dos tecidos, órgãos e corpos; um terceiro incide sobre os **organismos e o seu ciclo de vida**; um último agrupamento de disciplinas foca-se nas **interações**. Note-se, contudo, que estas descrições, estes agrupamentos e as fronteiras entre estes são apenas uma descrição simplificada do todo que é a investigação biológica. Na realidade, as fronteiras entre disciplinas são muito fluidas e a maioria das disciplinas recorre frequentemente à técnica doutras disciplinas. Por exemplo, a biologia evolutiva apoia-se fortemente em técnicas da biologia molecular para determinar sequências de DNA que ajudam a perceber a variação genética dentro duma população; e a fisiologia recorre com frequência à biologia celular na descrição do funcionamento dos sistemas de órgãos.

Estrutura da vida

A **biologia molecular** é o estudo da biologia ao nível molecular, sobrepondo-se em grande parte com outras áreas da biologia, nomeadamente a genética e a bioquímica. Ocupa-se essencialmente das interações entre os vários sistemas

celulares, incluindo a correlação entre DNA, RNA e a síntese proteica, e de como estas interações são reguladas. A **biologia celular** estuda as propriedades fisiológicas das células, bem como o seu comportamento, interações e ambiente, tanto ao nível microscópico como molecular. Ocupa-se tanto de organismos unicelulares como as bactérias, como de células especializadas em organismos multicelulares como as dos humanos. Compreender a composição e o funcionamento das células é essencial para todas as ciências biológicas. A **genética** é a ciência dos genes, da hereditariedade e da variação entre organismos. Na investigação moderna, providencia ferramentas importantes para o estudo da função de um gene particular e para a análise de interações genéticas. Nos organismos, a informação genética normalmente está nos cromossomas, mais concretamente, na estrutura química de cada uma das moléculas de DNA. Os genes codificam a informação necessária para a síntese de proteínas que, por sua vez, desempenham um papel essencial, se bem que longe de absoluto, na determinação do fenótipo do organismo. A **biologia do desenvolvimento** estuda o processo pelo qual os organismos crescem e se desenvolvem. Confinada originalmente à embriologia, nos nossos dias estuda o controle genético do crescimento e diferenciação celular e da morfogênese, o processo que dá origem aos tecidos, órgãos e à anatomia em geral.

Fisiologia dos organismos

A **fisiologia** estuda os processos mecânicos, físicos e bioquímicos dos organismos vivos, tentando compreender como as várias estruturas funcionam como um todo. É tradicionalmente dividida em fisiologia vegetal e fisiologia animal, mas os princípios da fisiologia são universais, independentemente do organismo estudado. Por exemplo, informação acerca da fisiologia de uma célula de levedura também se aplica a células humanas, e o mesmo conjunto de técnicas e métodos é aplicado à fisiologia humana ou à de outras espécies, animais e vegetais.

Diversidade e evolução dos organismos

A **biologia evolutiva** ocupa-se da origem e descendência de entidades biológicas (espécies, populações ou mesmo genes), bem como da sua modificação ao longo do tempo, ou seja, da sua evolução. É uma área heterogênea na qual trabalham investigadores oriundos das mais variadas disciplinas taxonômicas, tais como a mamalogia, a ornitologia e a herpetologia, que usam o seu conhecimento sobre esses organismos para responder a questões gerais de evolução. Inclui ainda os paleontólogos que estudam fósseis para responder a questões acerca do modo e do tempo da evolução, e teóricos de áreas como a genética populacional e a teoria evolutiva. Áreas como a filogenia, a sistemática e a taxonomia estão relacionadas com a biologia evolutiva e são por vezes consideradas parte desta. As duas grandes disciplinas da taxonomia são a **botânica** e a **zoologia**. A botânica ocupa-se do estudo das plantas e abrange um vasto leque de disciplinas que estudam o seu crescimento, reprodução, metabolismo, desenvolvimento, doenças e evolução. A zoologia ocupa-se do estudo dos animais, incluindo aspectos como a sua fisiologia, anatomia e embriologia. Tanto a botânica como a zoologia se dividem em disciplinas menores especializadas em grupos particulares de animais e plantas. A taxonomia inclui outras disciplinas que se ocupam doutros organismos além das plantas e dos animais, como, por exemplo, a **micologia**, que estuda os fungos. Os mecanismos genéticos e de desenvolvimento partilhados por todos os organismos são estudados pela biologia molecular, pela genética molecular e pela biologia do desenvolvimento.

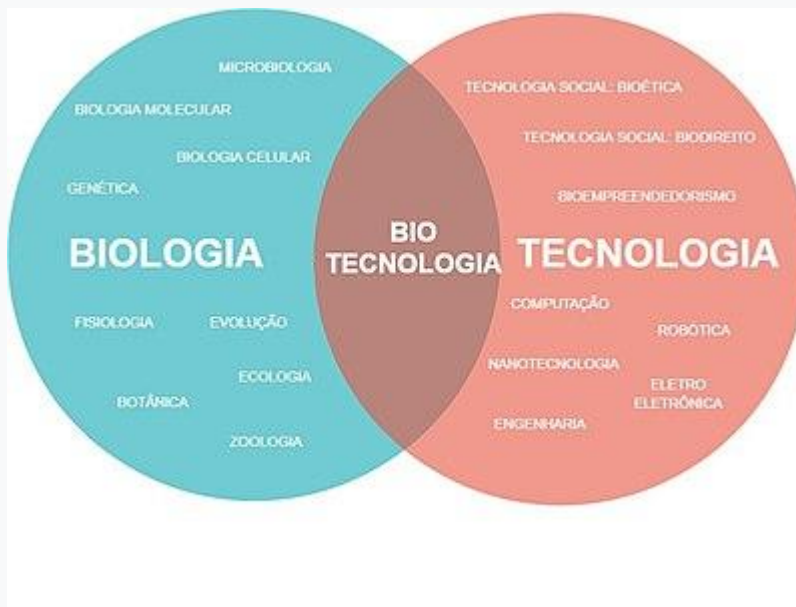
Interações entre organismos

A **ecologia** estuda a distribuição e a abundância dos organismos vivos, e as interações dos organismos entre si e com o seu ambiente. O ambiente de um organismo inclui não só o seu habitat, que pode ser descrito como a soma dos fatores abióticos locais tais como o clima e a geologia, mas também pelos outros organismos com quem partilha o seu habitat. Os sistemas ecológicos são estudados a diferentes níveis, do individual e populacional ao do ecossistema e da biosfera. A ecologia é uma ciência multidisciplinar, recorrendo a vários outros domínios científicos.

Ramos da biologia



Reino vegetal.



Relações entre biologia, engenharia e química.

A biologia é dividida em vários ramos. São eles:

- **Anatomia:** É o ramo da biologia no qual se estudam a estrutura dos seres vivos, tanto externa quanto internamente.
- **Bacteriologia:** É a ciência que estuda a morfologia, ecologia, genética e bioquímica das bactérias.

- **Bioética:** É o estudo transdisciplinar entre Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Filosofia (Ética) e Direito (Biodireito) que investiga as condições necessárias para uma administração responsável da Vida Humana, animal e responsabilidade ambiental. Considera, portanto, questões onde não existe consenso moral como a fertilização in vitro, o aborto, a clonagem, a eutanásia, os transgênicos e as pesquisas com células tronco, bem como a responsabilidade moral de cientistas em suas pesquisas e aplicações.
- **Biologia Evolutiva:** É uma subdivisão da biologia que estuda a origem e a descendência das espécies, bem como suas mudanças ao longo do tempo, ou seja, sua evolução.
- **Biologia Molecular:** É o estudo da Biologia em nível molecular, com especial foco no estudo da estrutura e função do material genético e seus produtos de expressão, as proteínas. Mais concretamente, a Biologia Molecular investiga as interações entre os diversos sistemas celulares, incluindo a relação entre DNA, RNA e síntese proteica.
- **Biologia da Conservação:** Foi criada como uma disciplina devido não somente ao crescimento da percepção de uma crise de extinção, mas também devido à percepção de uma lacuna entre ecólogos e manejadores de recursos além de ser desenvolvida para combater a crise da biodiversidade, com dois objetivos principais: primeiro, entender os efeitos da atividade humana sobre as espécies, comunidades e ecossistemas, e, segundo, desenvolver abordagens práticas para prevenir a extinção de espécies e, se possível, reintegrar as espécies ameaçadas ao seu ecossistema funcional.
- **Biologia de Sistemas:** É o estudo das interações entre os "componentes" de um sistema biológico e como essas interações fazem emergir funções de todo o sistema, ou seja, estuda os organismos biológicos em todos os seus níveis, desde a caracterização de suas partes constituintes (genes, RNAs, proteínas, metabólitos) até a compreensão do organismo como um todo.
- **Biologia do Desenvolvimento:** É um campo da biologia que estuda o desenvolvimento dos seres vivos. Abrange processos embrionários e outros processos, tais como regeneração, envelhecimento.

- **Biotecnologia:** Define-se pelo uso de conhecimentos sobre os processos biológicos e sobre as propriedades dos seres vivos, com o fim de resolver problemas e criar produtos de utilidade.
- **Botânica:** É o estudo científico da vida das plantas.
- **Citologia ou Biologia Celular:** é o ramo da biologia que estuda as células.
- **Ecologia:** É a ciência que estuda as interações entre os organismos e seu ambiente.
- **Embriologia:** É um campo da biologia do desenvolvimento que estuda o desenvolvimento desde a formação do zigoto até o fim do desenvolvimento embrionário.
- **Entomologia:** É a ciência que estuda os insetos.
- **Etologia:** É a disciplina que estuda o comportamento animal.
- **Fisiologia:** É o ramo da biologia que estuda o funcionamento do organismo.
- **Genética:** É a ciência dos genes, da hereditariedade e da variação dos organismos.
- **Genética clássica:** Consiste nas técnicas e métodos da genética, anteriores ao advento da biologia molecular. Depois da descoberta do código genético e de ferramentas de clonagem, os temas em genética sofreram um aumento considerável. Algumas ideias da genética clássica foram abandonadas ou modificadas devido ao aumento do conhecimento.
- **Genética molecular:** É a área da biologia que estuda a estrutura e a função dos genes a nível molecular
- **Genética populacional:** É o ramo da Biologia que estuda a distribuição e mudança na frequência de genes de uma população. A genética populacional também busca explicar fenômenos como o formação de novas espécies e adaptação ao ambiente.
- **Helmintologia:** É o ramo da biologia que estuda os vermes em geral.
- **Herpetologia:** É um ramo da biologia dedicado ao estudo dos répteis e anfíbios.
- **Histologia:** É o estudo dos tecidos biológicos de animais e plantas, sua formação, estrutura e função.
- **Ictiologia:** É o ramo da biologia devotado ao estudo dos peixes.

- **Imunologia:** É o ramo da biologia que estuda o sistema imunitário (ou imunológico) e todos os organismos.
- **Malacologia:** É o ramo da biologia que estuda os moluscos.
- **Mastozoologia:** É o ramo da zoologia que se ocupa do estudo dos mamíferos.
- **Micologia:** É a ciência que estuda os fungos.
- **Microbiologia:** É o ramo da biologia que estuda os microrganismos, incluindo eucariontes unicelulares e procariontes, como as bactérias, fungos e vírus.
- **Ornitologia:** É o ramo da biologia que se dedica ao estudo das aves.
- **Paleontologia:** É a ciência natural que estuda a vida do passado da Terra e o seu desenvolvimento ao longo do tempo geológico, bem como a formação dos fósseis.
- **Parasitologia:** É a ciência que estuda os parasitas, os seus hospedeiros e relações entre eles.
- **Sistemática:** É a ciência dedicada a descrever a biodiversidade. Inclui a taxonomia (ciência da descoberta, descrição e classificação das espécies) e também a filogenia (relações evolutivas entre os organismos).
- **Virologia:** É o estudo dos vírus e suas propriedades.
- **Zoologia:** É a ciência que estuda os animais.

3- CITOLOGIA

A Citologia ou Biologia Celular é o ramo da Biologia que estuda as células.

A palavra citologia deriva do grego *kytos*, célula e *logos*, estudo.

A citologia foca-se no estudo das células, abrangendo a sua estrutura e metabolismo.

O nascimento da citologia e a invenção do microscópio são fatos relacionados. Em 1663, Robert Hooke cortou um pedaço de cortiça e observou ao microscópio. Ele notou que existiam compartimentos, os quais ele denominou de células.

A partir daí, a citologia começou a desenvolver-se como ciência. O avanço dos microscópios contribuiu para que as estruturas das células fossem observadas e estudadas.

Teoria Celular

O estabelecimento da Teoria Celular foi possível graças ao desenvolvimento da microscopia.

A Teoria Celular apresenta postulados importantes para o estudo da Citologia:

- Todos os seres vivos são constituídos por células;
- As atividades essenciais que caracterizam a vida ocorrem no interior das células;
- Novas células se formam pela divisão de células preexistentes através da divisão celular;
- A célula é a menor unidade da vida.

Tipos de Células

As células podem ser divididas em dois tipos: as procariontes e eucariontes.

Procariontes

A principal característica da célula procarionte é a ausência de carioteca delimitando o núcleo celular. O núcleo da célula procarionte não é individualizado.

As células procariontes são as mais primitivas e possuem estruturas celulares mais simples. Esse tipo celular pode ser encontrado nas bactérias.

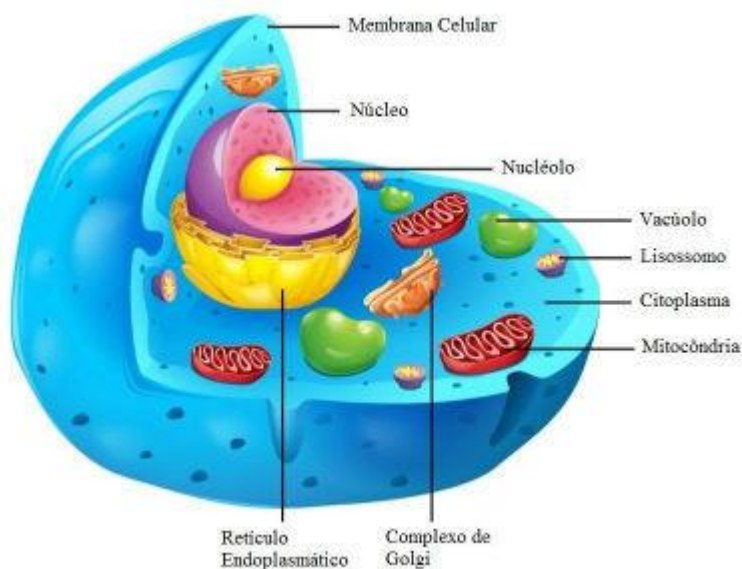
Eucariontes

As células eucariontes são mais complexas. Essas possuem carioteca individualizando o núcleo, além de vários tipos de organelas.

Como exemplos de células eucariontes estão as células animais e as células vegetais.

Partes da Célula

As células eucariontes apresentam partes morfológicas diferenciadas. As partes principais da célula são: membrana plasmática, citoplasma e núcleo celular.



Estruturas presentes na célula eucarionte animal

Membrana Plasmática

A membrana plasmática ou membrana celular é uma estrutura celular fina e porosa. Ela possui a função de proteger as estruturas celulares ao servir de envoltório para todas as células.

A membrana plasmática atua como um filtro, permitindo a passagem de substâncias pequenas e impedindo ou dificultando a passagem de substâncias de grande porte. A essa condição damos o nome de Permeabilidade Seletiva.

Citoplasma

O citoplasma é a porção mais volumosa da célula, onde são encontradas as organelas celulares.

O citoplasma das células eucariontes e procariontes é preenchido por uma matriz viscosa e semitransparente, o hialoplasma ou citosol.

As organelas são pequenos órgãos da célula. Cada organela desempenha uma função diferente.

Saiba quais são as Organelas Celulares:

Mitocôndrias: Sua função é realizar a **respiração celular**, que produz a maior parte da energia utilizada nas funções celulares.

Retículo Endoplasmático: Existem 2 tipos de retículo endoplasmático, o liso e o rugoso.

O retículo endoplasmático liso é responsável pela **produção de lipídios** que irão compor as membranas celulares.

O retículo endoplasmático rugoso tem como função realizar a **síntese proteica**.

Complexo de Golgi: As principais funções do complexo de golgi são **modificar, armazenar e exportar proteínas sintetizadas no retículo endoplasmático rugoso**. Ele também origina os lisossomos e os acrossomos dos espermatozoides.

Lisossomos: São responsáveis pela **digestão intracelular**. Essas organelas atuam como sacos de enzimas digestivas, digerindo nutrientes e destruindo substâncias não desejadas.

Ribossomos: A função dos ribossomos é **auxiliar a síntese de proteínas** nas células.

Peroxissomos: A função dos peroxissomos é a **oxidação de ácidos graxos** para a síntese de colesterol e respiração celular.

Núcleo Celular

O núcleo celular representa a região de comando das atividades celulares.

No núcleo encontra-se o material genético do organismo, o DNA. É no núcleo que ocorre a divisão celular, um processo importante para o crescimento e reprodução das células.

4- EMBRIOLOGIA ANIMAL

A **embriologia** é a especialidade da biologia que estuda a formação dos órgãos e sistemas de um animal, a partir de uma célula. Faz parte da biologia do desenvolvimento. O desenvolvimento embrionário dos animais inicia-se pela relação sexual, gerando o zigoto ou ovo, que passará por três fases sucessivamente: mórula, blástula e gástrula.^[1]

Formação dos espermatozoides e a fecundação (no ser humano)

Os espermatozoides são formados nos testículos, sendo depois armazenados nos epidídimos, estruturas em formas de C que ficam à volta dos testículos, onde ocorre a maturação dos espermatozoides. Estes são levados pelos funículos espermáticos, e em seguida ao ducto deferente até a parte final da uretra, a fossa navicular de onde é expelido durante a ejaculação. É importante lembrar que a cada ejaculação o homem produz em média de 200 a 500 milhões de espermatozoides, sendo somente 15 por cento são perfeitos, com chances de chegar ao seu objetivo. E desses um só consegue penetrar no ovócito II. Já dentro do trato genital feminino, o espermatozoide, com seu flagelo, vai ao encontro do ovócito II, por atração química. Durante esse percurso é quando acontece a capacitação, onde o espermatozoide, juntamente com substâncias genitais femininas, das quais retira algumas propriedades, o que faz com que ele seja atraído pelo ovócito II e consiga fecundá-lo.

Chegando ao encontro do gameta feminino, esse espermatozoide, cuja célula tem grande número de lisossomas, libera algumas substâncias para **digerir** a camada de células (teca) e a zona pelúcida, que envolve o ovócito II. É importante lembrar que essa camada é um pouco espessa, e portanto o primeiro espermatozoide a chegar nunca entra no ovócito II, mas os outros aproveitam-se do caminho feito pelos primeiros.

Bloqueio direto

Quando o espermatozoide atinge o ovócito II, há uma despolarização química desse ovócito II, o que a enrijece e impede que outros gametas adentrem o ovócito II, o que dura aproximadamente 15 segundos, fazendo desencadear o bloqueio lento. Esse bloqueio lento é o processo pelo qual ocorre a diferenciação sexual.

Bloqueio indireto

Dentro do ovócito II, existem algumas estruturas chamadas vesículas corticais, que "estouram" depois do bloqueio lento, liberando substâncias que tornam o ovócito II não mais atrativo ao espermatozoide.

Então depois de todo esse trajeto e algum tempo, o ovócito II e o espermatozoide, já fundidos, passam a se chamar ovo, uma única célula com 46 cromossomos, 23 do pai e 23 da mãe, que dará origem a um novo ser.

Desenvolvimento

Portanto, a fecundação dá-se quando um espermatozoide fecunda um ovócito II e forma uma Célula-ovo que se divide por mitoses sucessivas em 2,4,8..16..32... células.

Atualmente há um interesse crescente em torno do desenvolvimento humano desde o período que precede o nascimento (chamado de desenvolvimento embrionário). Este é um processo contínuo que tem seu início quando um ovócito (óvulo) é fertilizado por um espermatozoide. Algumas fases se combinam e transformam o ovócito fertilizado (totipotente) em um organismo multicelular, são elas: a divisão, a migração e a morte celular junto à diferenciação, ao crescimento e ao rearranjo celular. Apesar da maioria das mudanças ocorrerem nos períodos embrionários e fetais, acontecem também muitas mudanças significativas e igualmente importantes no período posterior ao nascimento, na sequência das fases de infância, adolescência e início da fase adulta.

Com isso é fácil dizer que o desenvolvimento não termina ao nascimento, aliás se inicia com a fertilização, pois a partir de então ocorre mudanças que vão além do crescimento, como por exemplo o desenvolvimento dos dentes e das mamas. O cérebro triplica seu peso entre o nascimento e os 16 anos de idade, contudo o desenvolvimento estará completo por volta dos 25 anos, podendo variar de indivíduo para indivíduo.

Veremos a seguir as etapas do desenvolvimento do indivíduo, dividindo-o em dois períodos: pré-natal e pós-natal.

Período pré-natal

Ficheiro:^[2]

No quadro esquemático acima pode-se acompanhar as principais alterações ocorridas antes do nascimento. Vários estudos realizados sobre a cronologia pré-natal mostram que muitos dos avanços perceptíveis ocorrem entre a terceira e a oitava semana de gestação, ainda que se saiba que o embrião inicia todo seu desenvolvimento a partir da fertilização do ovócito. Para entender melhor este quadro esquemático, faz-se necessário conhecer as terminologias embriológicas a seguir:

- Ovócito (do latim ovum, ovo): esta célula é do tipo germinativa feminina, ou seja, se fertilizada originará novos gametas reprodutivos. O ovário é o órgão encarregado da fabricação destas células que quando estão completamente maturadas recebem a denominação de ovócito secundário ou maduro.
- Espermatozoide (do grego sperma, semente): esta célula também é do tipo germinativa masculina, tem sua produção nos testículos e é expelida durante a ejaculação.
- Zigoto: é o produto do processo de fertilização. É também um marco do início de uma nova vida, que começa neste instante.
- Idade da fertilização: popularmente conhecida como “idade gestacional”, que tem cerca de duas semanas a mais que a idade da fertilização de fato. É difícil precisar com exatidão quando a concepção (fertilização) ocorreu porque o processo não pode ser observado in vivo. Porém os médicos especialistas fazem cálculos aproximados a partir do primeiro dia do último período menstrual normal (UPMN), normalmente com informações fornecidas pela gestante, da idade do embrião ou feto, haja vista que o ovócito só é fertilizado cerca de duas semanas depois da menstruação precedente.

- Clivagem: este evento é uma sequência de divisões celulares mitóticas que o zigoto sofre, e os produtos deste processo são os blastômeros. Durante a clivagem o zigoto não sofre variação de tamanho.
- Mórula (do latim morus, amora): é o conjunto de 32 a 64 blastômeros, formado através do processo de clivagem do zigoto. Os blastômeros vão mudando sua forma e se interconectando, formando um aglomerado firme de células, assemelhando-se a uma amora, fato esse que justifica seu nome. Este estágio ocorre de 3 a 4 dias após a fertilização concomitantemente à chegada do embrião no útero.
- Blastocistos (do grego blastos, germe + kystis, vesícula): nesse estágio a mórula sofre mudanças que a converte em blastocisto. Isto ocorre imediatamente após a chegada da mórula no útero, quando a cavidade blastocística é preenchida por um líquido. Neste momento suas células se dispõem centralmente e formam o primórdio do embrião.
- Gástrula (do grego gaster, estômago): neste estágio, onde o embrião já está na terceira semana, o blastocisto se transforma em gástrula, a este processo de transformação chamamos “gastrulação”. Durante toda esta fase forma-se um disco embrionário trilaminar. Esse disco é responsável pelas 3 camadas germinativas da gástrula que se diferenciarão nos tecidos e órgãos do embrião: ectoderma, mesoderma e endoderma.
- Nêurula (do grego neuron, nervo): neste estágio o embrião se desenvolve a partir da placa neural, isto ocorre durante a terceira e a quarta semana. É o primeiro vestígio do sistema nervoso.
- Anomalias congênitas ou defeitos do nascimento: são anormalidades que acontecem durante todo o estágio de desenvolvimento do embrião, perceptíveis ao nascimento, como por exemplo uma fenda labial. Mas existe a possibilidade de não serem detectadas até a infância, e ainda mais raramente até a fase adulta, como, por exemplo, a presença de três rins.

Gametogênese

É o processo de formação e desenvolvimento das células germinativas, os gametas, preparando-os para a fertilização. Durante a gametogênese, o número de cromossomos é reduzido para metade e a forma das células é alterada. A gametogênese masculina é chamada espermatogênese e a feminina Ovogênese.

Na espermatogênese, ainda no período fetal são formadas as espermatogônias, células diploides, que ficam nos tubos seminíferos. Ao atingir a puberdade, estas células irão começar a desenvolver-se, aumentando de número por meio de sucessivas mitoses. Após sofrerem mitoses e modificações, transformam-se em espermatócitos primários. Estas células sofrerão uma meiose reducional. Assim formam-se dois espermatócitos secundários, haploides, que sofrem uma 2ª divisão meiótica que formará quatro espermatidíós haploides. Esses espermatidíós sofrerão a espermiogênese, um processo de maturação das espermatidíós até se transformarem em espermatozoides. Todo o processo da espermatogênese é sustentado pelas células de Sertoli, que revestem o túbulo seminífero, nutrindo os espermatidíós.

A ovogênese é mais complicada. Consiste, muito resumidamente, na transformação das ovogônias em ovócitos maduros. Antes de nascer, no período fetal, as ovogônias, células diploides, começam a proliferar-se por divisões mitóticas. Ainda no período fetal, as ovogônias desenvolvem-se e formam os ovócitos primários (ovócito I), que consistem em células esféricas cobertas pela zona pelúcida e por um folículo primordial, células do tecido conjuntivo achatadas. Na puberdade este folículo primordial cresce, e o ovócito primário também. As células foliculares sofrem modificações até formarem o **Folículo Primário**. Depois com a formação de mais camadas foliculares, forma-se o folículo secundário. E assim o desenvolvimento destas células fica parado na prófase da Meiose I (estágio de dictióteno), que seria até mais ou menos os 11 anos.

- A meiose feminina só é completada após a fecundação.
- Acredita-se que uma substância conhecida como Inibidor da maturação do ovócito (OMI), age mantendo estacionado o processo meiótico (dictióteno).
- Durante a puberdade o folículo amadurece e ocorre a ovulação (ou ovocitação).

Após o nascimento , não se forma mais nenhum ovócito I. Ou seja, a mulher nasce com um número certo de células reprodutoras, enquanto o homem têm uma contínua produção de espermatócitos, pois o ciclo mitótico e meiótico é constante nos homens.

Assim os ovócitos I permanecem em repouso nos folículos ovarianos até a puberdade (em prófase, no dictióteno). O ovócito I aumenta de tamanho na maturação imediatamente antes da ovulação.

É nos túbulos seminíferos, que são produzidos os espermatozoides. Dentro deles encontra-se o epitélio germinativo, que são células que se diferenciam para formar o espermatozoide.

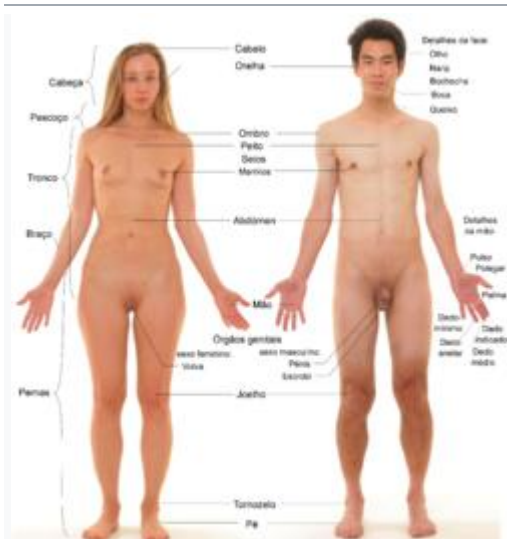
5- ANATOMIA E FISIOLOGIA

Anatomia humana ou **antropotomia** é um campo especial dentro da anatomia que estuda grandes estruturas e sistemas do **corpo humano**, deixando o estudo de tecidos para a histologia e das células para a citologia. O corpo humano, como o corpo de todos os animais, consiste de sistemas, que são formados de órgãos, que são constituídos de tecidos, que por sua vez são formados de células.

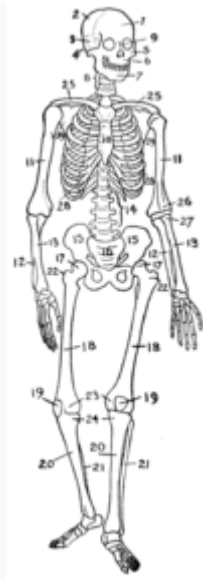
Os princípios de pesquisa podem ser a **anatomia descritiva**, quando analisa-se e descreve-se os órgãos baseado nos tecidos biológicos que o compõem ou pode ainda ser adotado o critério da **anatomia topográfica**, quando analisa-se e descreve-se os órgãos com base em sua localização no corpo (região corporal).

É através da dissecação (ou dissecção) e de outras técnicas adjacentes que se consegue visualizar, analisar e estudar cada parte do corpo humano.

Estudando a anatomia humana



Características anatômicas básicas de seres humanos do sexo masculino e feminino.



Esqueleto humano.

Certas profissões, especialmente a medicina e a fisioterapia, requerem um estudo aprofundado da anatomia humana. A anatomia humana pode ser dividida em duas principais subdisciplinas: anatomia humana regional e anatomia humana sistemática normal (descritiva).

Modelos Anatômicos

O corpo humano é uma das criações mais complexas que existem no universo, e cada detalhe, mesmo os que parecem ser insignificantes, revela mistérios e descobertas impressionantes.

Isso se reflete na variedade de modelos anatômicos do corpo humano, que não se limitam a servir como manequins detalhados. Antes, esses modelos possuem uma riqueza de detalhes que torna o aprendizado e a análise realmente completos.

Os principais modelos anatômicos do corpo humano são:

Corpo inteiro

Há vários tipos de modelos de corpo inteiro, cada um com um propósito. Por exemplo, os esqueletos servem para mostrar toda a estrutura óssea do corpo humano, dos pés ao crânio, em detalhes.

Já os torsos servem para demonstrar todos os órgãos internos do corpo humano. Há também os modelos de acupuntura, opções com a estrutura muscular, alternativas

que combinam os esqueletos e músculos, e os manequins de treinamento que incluem os órgãos internos realísticos para procedimentos de enfermagem e ressuscitação (RCP).

Modelos parciais

Os modelos anatômicos parciais também podem servir a vários propósitos. A única diferença com relação aos de corpo inteiro é que eles são feitos para representar partes do corpo.

Alguns são representações apenas da região do torso, enquanto outros mostram pernas, braços, mãos, pés e cabeça, tudo em diferentes níveis de detalhes.

Articulações e órgãos internos

Também há modelos anatômicos que se concentram nas muitas articulações do corpo, como quadril, ombro, joelho, cotovelo, pé e mão.

Além destes, existem modelos que representam órgãos internos, o que inclui não completamente todos, mas esses:

- Coração
- Estômago
- Laringe
- Fígado
- Olho
- Órgãos reprodutores^[1]
- Intestinos
- Cérebro
- Pulmões
- Baço
- Pâncreas

Divisão do corpo humano

Classicamente o corpo humano é dividido em cabeça, tronco e membros. A cabeça se divide em face e crânio. O tronco em pescoço, tórax e abdome. Os membros em superiores e inferiores. Os membros superiores são divididos em

ombro, braço, antebraço e mão. Os membros inferiores são divididos em quadril, coxa, perna e pé.

Grupos regionais

Os livros de anatomia humana geralmente dividem o corpo nos seguintes grupos regionais:

- Cabeça e pescoço — inclui tudo que está acima da abertura torácica superior
- Membro superior — inclui a mão, antebraço, braço, ombro, axila, região peitoral e região escapular.
- Tórax — é a região do peito compreendida entre a abertura torácica superior e o diafragma torácico
- Abdômen — é a parte do tronco entre o tórax e a pelve.
- Costas — a coluna vertebral e seus componentes, as vértebras e os discos intervertebrais
- Pelve e períneo — sendo aquele a região de transição entre tronco e membros inferiores e este a região superficial entre sínfise púbica e cóccix
- Membro inferior — geralmente é tudo que está abaixo do ligamento inguinal, incluindo a coxa, articulação do quadril, perna e pé.

A cabeça se liga ao tronco através do pescoço, região estreita e de anatomia interna bastante complexa, pois é por onde passam as estruturas musculares, vasculares e nervosas.^[2]

O tronco é a maior porção do corpo, e pode ser dividido em tórax, abdômen e pelve^[2]

Os membros inferiores podem ser divididos, em: região glútea, coxa, joelho, perna, tornozelo e pé.^[2]

O corpo é revestido totalmente pela pele. Abaixo dela há uma camada de tecido subcutâneo, com quantidade variável de gordura, e mais abaixo a camada muscular.^[2] Em alguns pontos do corpo não existe camada muscular, como na região anterior da perna, onde se percebe a superfície óssea da tíbia abaixo do subcutâneo, o que torna as pancadas na canela especialmente dolorosas.^[2]

Entremeados às camadas musculares encontram-se os vasos sanguíneos e os nervos. Abaixo ficam as estruturas ósseas e articular, formando o arcabouço do corpo.^[2]

Sistemas do corpo humano

O corpo humano pode ser subdividido, conforme a Terminologia Anatômica Internacional (FCAT) em:

- Sistema circulatório: circulação do sangue como coração e vasos sanguíneos.
- Sistema digestório: processamento do alimento com a boca, estômago e intestinos.
- Glândulas endócrinas: comunicação interna do corpo através de hormônios.
- Sistema imune: defesa do corpo contra os agentes patogênicos.
- Tegumento comum: pele, cabelo e unhas.
- Sistema linfático: estruturas envolvidas na transferência de linfa entre tecidos e o fluxo sanguíneo.
- Sistema articular: junto com músculos e ossos proporciona mobilidade ao corpo
- Sistema muscular: proporciona a força necessária ao movimento do corpo.
- Sistema nervoso: coleta, transfere e processa informação com o cérebro e nervos.
- Sistema reprodutor: os órgãos sexuais.
- Sistema respiratório: os órgãos usados para inspiração e o pulmão.
- Sistema esquelético: suporte estrutural e proteção através dos ossos. Junto com músculos e articulações proporciona mobilidade ao corpo
- Sistema urinário: os rins e estruturas envolvidas na produção e excreção da urina.

Características externas

Nomes comuns de partes bem conhecidas do corpo humano, de cima para abaixo:

- Cabeça — Testa — Olho — Orelha — Nariz — Boca — Língua — Dente — Mandíbula — Face — Bochecha — Queixo
- Pescoço — Garganta — Pomo de adão — Ombros

- Braço — Cotovelo — Pulso — Mão — Dedos da mão — Polegar
- Coluna — Peito — Mama — Costela
- Abdômen — Umbigo — Órgão sexual (Pênis/Escroto ou Clitóris/Vagina) — Reto — Ânus
- Quadril — Nádegas — Coxa — Joelho — Perna — Panturrilha — Calcanhar — Tornozelo — Pé — Dedos do pé

Órgãos internos

Nome comum de órgãos internos, em ordem alfabética:

Apêndice cecal — Baço — Bexiga — Cérebro — Coração — Duodeno — Estômago — Fígado — Intestino delgado — Intestino grosso — Olho — Ouvido — Ovário — Pâncreas — Paratireoide — Pele — Pituitária — Próstata — Pulmão — Rim — Suprarrenal — Testículo — Timo — Tireoide — Útero — Veias — Vesícula biliar —

Anatomia do Cérebro

Amígdala — Cerebelo — Córtex cerebral — Hipotálamo — Sistema límbico — Bulbo raquidiano — Hipófise (pituitária) crânio

O corpo humano na filosofia

O corpo sempre foi objeto de curiosidade por ser uma engrenagem misteriosa. Esse fato levou com que cada área do conhecimento humano apresentasse possíveis definições para o corpo como seu objeto de estudo. Platão definiu o homem composto de corpo e alma. A teoria filosófica de Platão baseia-se fundamentalmente na cisão entre dois mundos: o inteligível da alma e o sensível do corpo.

O pensamento platônico é essencial para a compreensão de toda uma linhagem filosófica que valoriza o mundo inteligível em detrimento do sensível. A alma é detentora da sabedoria e o corpo é a prisão quando a alma é dominada por ele, quando é incapaz de regradar os desejos e as tendências do mundo sensível.

Foucault concebeu o corpo como o lugar de todas as interdições. Todas as regras sociais tendem a construir um corpo pelo aspecto de múltiplas determinações. Já para Lacan, o corpo é o espelho da mente e diz muito sobre nós mesmos.

Para Nietzsche, só existe o corpo que somos; o vivido e este é mais surpreendente do que a alma de outrora (Vontade de Potência II).

Em Michel de Certeau, encontra-se o corpo como lugar de cristalização de todas as interdições e também o lugar de todas as liberdades. Georges Bataille definiu o corpo como uma coisa vil, submissa e servil tal como uma pedra ou um bocado de madeira.

Para Descartes, o corpo enquanto organismo é uma máquina tanto que **Anatomia humana** é um campo especial dentro da anatomia que estuda grandes estruturas e sistemas do **corpo humano**, deixando o estudo de tecidos para a histologia e das células para a citologia. O corpo humano, como o corpo de todos os animais, consiste de sistemas, que são formados de órgãos, que são constituídos de tecidos, que por sua vez são formados de células.

Os princípios de pesquisa podem ser a **anatomia descritiva**, quando analisa-se e descreve-se os órgãos baseado nos tecidos biológicos que o compõem ou pode ainda ser adotado o critério da **anatomia topográfica**, quando analisa-se e descreve-se os órgãos com base em sua localização no corpo (região corporal).

É através da dissecação (ou dissecção) e de outras técnicas adjacentes que se consegue visualizar, analisar e estudar cada parte do corpo humano.

Veja o artigo história da anatomia para detalhes a respeito do desenvolvimento desta área, incluindo a anatomia humana. tem aparelhos, enquanto Espinosa, objetivando desconstruir o dualismo mente/corpo e outras oposições binárias do iluminismo como natureza/cultura, essência/construção social, concebe o corpo como tecido histórico e cultural da biologia.

Para o crítico literário Pardo Mallet, o autor empresta o seu próprio corpo para dar corpo ao seu texto e ao mesmo tempo cria dentro do texto outros corpos de personagens que transitam no discurso corporal romanesco, porque o texto também tem o seu corpo.

Júlia Kristeva e Nancy Chodorow, adaptadas da noção de construção social e da subjetividade, o corpo deve ser visto como forma positiva, marcando socialmente o masculino e o feminino. Para estas estudiosas essas categorias ajudam a entender a complexidade do ser humano.

Para Gilles Deleuze, um corpo pode ser controlável, já que a ele pode se atribuir sentidos lógicos. Afirmou este filósofo que somos "máquinas desejantes". Em sua teoria, ao discorrer sobre corpos-linguagem disse que o corpo "é linguagem porque pode ocultar a palavra e encobri-la". Ivaldo Bertazzo, dançarino, é um instrumento de vida. A descrição do corpo é psicomotora não é psíquica, é uma união entre psiquismo e motricidade.

O corpo humano nas artes

A partir dos anos 70, a *body art* passou a incluir o corpo enquanto sujeito do espectáculo e da forma artística em si. Com o impulso tecnológico, a partir dos anos 90, ocorreu uma maior auto-apropriação pelo artista do seu corpo e do corpo de outrem como sujeito e objecto da experiência estética. Todos os dias a televisão está estampando dentro de nossas casas "vinhetas" e aberturas de novelas com efeito digital, virtual e em espaço 3-D, mostrando performances corporais: o simulacro do corpo. Na actualidade o grande artista da mídia televisiva é Hans Donner, o inventor da mulata globeleza Valéria Valenssa, que o desposou e ao mesmo tempo a transformou em mulata virtual e símbolo do carnaval carioca. Numa mágica corporal, tecnológica, midiática inéditas e criativas para a televisão brasileira. Criatura e criador integram o virtual.

Fisiologia

A **fisiologia** (do grego *physis* = natureza, função ou funcionamento; e *logos* = palavra ou estudo) é o ramo da biologia que estuda as múltiplas funções moleculares, mecânicas e físicas nos seres vivos. Em síntese, a fisiologia estuda o funcionamento do organismo.^[1] É dividida classicamente em fisiologia vegetal e fisiologia animal.

O campo de estudos da fisiologia animal estende os métodos e ferramentas de estudo da fisiologia humana para espécies não-humanas. Também a fisiologia vegetal emprega técnicas de ambos os campos citados anteriormente. Seu escopo e

temas são tão diversos quanto a diversidade da vida que existe no planeta. Por isso, pesquisas em fisiologia animal tendem a concentrar-se no entendimento de como as funções fisiológicas mudaram ao longo da história evolutiva dos animais.

Outros campos de estudo importantes fazem fronteira com a fisiologia e, historicamente, não estavam dissociados, incluindo a bioquímica, biofísica, biologia molecular, biomecânica e farmacologia. De fato, a compreensão das funções depende em grande parte de técnicas desenvolvidas nessas outras áreas.

História[editar | editar código-fonte]



William Harvey

O anatomista britânico **William Harvey** descreveu a circulação sanguínea no século XVII, iniciando a fisiologia experimental.

A fisiologia moderna nasceu no século XVI e a primeira contribuição se deve a Miguel Servet (1511 - 1553) que estudou a circulação pulmonar. Até esse momento, a ciência fisiológica estava apoiada nas concepções puramente teóricas do médico grego Galeno: admitia-se, por exemplo, uma comunicação entre os dois ventrículos do coração por meio de invisíveis canais. Servet, juntamente com Vesálio, insurgiu-se contra essa concepção, e demonstrou que não há mistura de sangue entre os dois ventrículos.

Campos da Fisiologia

A fisiologia tem várias subdivisões independentes:

1. A eletrofisiologia ocupa-se dos fluxos de elétrons no funcionamento dos nervos e músculos e do desenvolvimento de instrumentos para a sua medida;
2. A neurofisiologia estuda a fisiologia do sistema nervoso;
3. A fisiologia celular ou biologia celular trata do funcionamento das células individuais;
4. A ecofisiologia tenta compreender como os aspectos fisiológicos afetam a ecologia dos seres vivos e vice-versa;
5. A fisiologia do exercício estuda os efeitos do exercício físico no organismo, em especial no homem.

São estudados pela fisiologia:

- Respiração
- Circulação
- Reprodução
- Regulação hormonal
- Digestão
- Metabolismo
- Coagulação sanguínea
- Imunidade
- Equilíbrio hidro-eletrolítico
- Regulação da temperatura

6- PERCEPÇÃO SENSORIAL

O **sistema nervoso sensorial** faz parte do **sistema nervoso** responsável pelo processamento da informação sensorial. Um sistema sensorial consiste em neurônios sensoriais (incluindo as **células** receptoras sensoriais), caminhos neurais e partes do **cérebro** envolvidas na percepção sensorial. Sistemas sensoriais comumente reconhecidos são aqueles visão, audição, tato, paladar, olfato e equilíbrio. Em suma, os sentidos são transdutores do mundo físico para o reino da **mente**, onde interpretamos a informação, criando nossa percepção do mundo que nos rodeia.^[1]

Os organismos precisam de informações para resolver pelo menos três tipos de problemas: (a) manter um ambiente adequado, ou seja, **homeostase**; (b) atividades de tempo (por exemplo, mudanças **sazonais** de comportamento) ou sincronizar atividades como os de conspecíficos; e (c) localizar e responder a recursos ou ameaças (por exemplo, movendo-se para recursos ou evadindo ou atacando ameaças). Os organismos também precisam transmitir informações para influenciar o comportamento de outro: identificar-se, alertar conspecíficos de perigo, coordenar atividades ou enganar.^[2]

O campo receptivo é a área do corpo ou ambiente ao qual um **órgão** receptor e células receptoras respondem. Por exemplo, a parte do mundo que um olho pode ver, é o seu campo receptivo; a luz que cada haste ou cone pode ver, é o seu campo receptivo.^[3] Os campos receptivos foram identificados para o sistema visual, sistema auditivo e **sistema somatossensorial**.

Estímulo

ANATOMIA DO CORPO HUMANO**Cinco sentidos**

olfato | paladar | visão | tato | audição

Aparelho digestivo

boca | faringe | esófago | estômago

intestino delgado | intestino grosso

fígado | pâncreas | reto | ânus

Aparelho respiratório

nariz | faringe | laringe | traqueia | pulmão | epiglote | brônquio | alvéolo

pulmonar | diafragma

Aparelho circulatório

coração | artéria | veia | capilar

sangue | glóbulos brancos

Aparelho urinário

rim | ureter | bexiga | uretra

Sistema nervoso

cérebro | cerebelo | medula espinhal

meninges | bulbo raquidiano

Sistema endócrino

hipófise | paratireoide | tireoide | timo
suprarrenal | testículo | ovário | amígdala

Aparelho reprodutor

ovário | trompa | útero | vagina
testículo | próstata | escroto | pênis

Estrutura óssea

crânio | coluna vertebral | fêmur | rádio
tíbia | tarso | falange

Esta caixa:

[ver](#)

[discutir](#)

[editar](#)

Os sistemas sensoriais codificam quatro aspectos de um **estímulo**; tipo (modalidade), intensidade, localização e duração. A hora de chegada de um pulso de som e diferenças de fase de som contínuo são usadas para localização de som. Certos receptores são sensíveis a certos tipos de estímulos (por exemplo, diferentes **mecanorreceptores** respondem melhor a diferentes tipos de estímulos tácteis, como objetos nítidos ou contundentes). Os receptores enviam impulsos em certos padrões para enviar informações sobre a intensidade de um estímulo (por exemplo, como um som é alto). A localização do receptor que é estimulado dá a informação do **cérebro** sobre a localização do estímulo (por exemplo, estimular um mecanorreceptor em um dedo enviará informações para o cérebro sobre esse dedo). A duração do estímulo (quanto dura) é transmitida por padrões de disparo dos receptores. Esses impulsos são transmitidos ao cérebro através de **neurônios** aferentes.

Transmissão

O objetivo de todo sistema sensorial é enviar as informações obtidas para o **sistema nervoso central** ou para alguma região que possa corretamente analisar e processar a informação, como a **medula vertebral** ou até mesmo alguns **gânglios nervosos**. Isso garante que organismos desenvolvam uma resposta apropriada para determinado estímulo, mesmo que esta resposta seja nula. A transmissão de informações dos receptores sensoriais ocorre pelos **neurônios** aferentes.

Sentidos e sensores (5 sentidos)

Desde **Aristóteles**,^[4] culturalmente se reconhecem cinco sentidos: **visão, audição, paladar, olfato e tato**. A lista se estende, porém, com a divisão de alguns deles em subgrupos e a adição de outros sentidos. Não há consenso na quantidade, devido à falta de solidez na definição do que constitui sentido.^[5]

Uma definição bastante aceita seria a de que um sentido é um sistema que consiste em um grupo de um tipo de células sensoriais que responde a um fenômeno físico específico, e que corresponde a um determinado grupo de regiões do cérebro onde os sinais são recebidos e interpretados. Discussões sobre o número de sentidos que os **seres humanos** possuem tipicamente surgem da classificação dos vários tipos de células e as regiões do cérebro correspondentes.

Cada **receptor sensorial** responde a um determinado tipo de estímulo. Os **olhos**, por exemplo, possuem um tipo de sensor que detecta **luz**, e este sensor detecta apenas isso.^[6] Além disso, os receptores sensoriais possuem a capacidade de enviar a informação em diferentes padrões, garantindo assim o entendimento do **sistema nervoso central** para, digamos, a intensidade e duração; a localização do receptor que é estimulado dá ao **cérebro** informações sobre a localização do estímulo.

Visão

Visão é a habilidade que nos permite ver o que ocorre em nossa volta, a janela para o mundo. A luz forma imagens nos fotorreceptores da **retina**, dentro de cada olho, e a informação é levada ao cérebro pelos **nervos ópticos**. A visão não é um sentido por si só, mas um aglomerado de mais de um deles, pois há mais de um receptor para mais de uma informação. O primeiro é a capacidade de detectar **intensidade luminosa**; os receptores são células chamadas **bastonetes**, que trabalham bem até

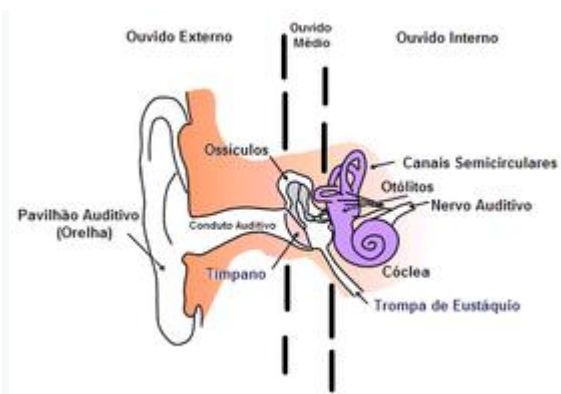
em menores intensidades de luz, mas não possuem a capacidade de detectar cor. O outro sentido é a capacidade de detectar **cores**, e as células receptoras são os **cones**, que exigem uma quantidade maior de luz para funcionarem bem; há o debate se este constitui um ou três sentidos diferentes, pois há três tipos de cones, um para cada **cor primária**. Há, ainda, discussão sobre um terceiro sentido, o da **estereopsia**, a percepção de profundidade e distância usando ambos os olhos, mas geralmente ela é considerada uma função cognitiva (pós sensorial) do **córtex** visual do cérebro, ou seja, a interpretação de informação previamente adquirida de outra forma.

O olho é revestido por três membranas: **esclera**, **coróide** e **retina**. A esclera é a camada mais externa, o que chamamos de "branco do olho" ou "parte branca"

A parte anterior da esclera é constituída pela córnea, que é uma membrana curva e transparente por onde passa a luz.

Além da córnea, há a coróide – essa membrana intermediária apresenta muitos vasos sanguíneos que nutrem as células oculares.

Na parte anterior da coróide, sob a córnea, encontra-se a íris, que é a parte colorida do olho. No centro da íris, há uma abertura, a pupila, por onde a luz entra no olho. A cor da íris depende da quantidade de melanina (substância também responsável pela cor da pele) que a pessoa possui. A quantidade de pigmento é hereditária, ou seja, é determinada pelos genes.



A orelha possui receptores para os sentidos auditivo e vestibular.

Audição

Audição é a percepção do som pelo **ouvido**. O som é a propagação de ondas mecânicas em meios materiais, fazendo portanto da audição a percepção da vibração. As ondas sonoras chegam até o aparelho auditivo, fazem o **tímpano** vibrar que, por sua vez, faz os três **ossos** da orelha (**martelo**, **bigorna** e **estribo**) vibrarem; as vibrações são passadas para a **cóclea**, onde viram impulsos nervosos que são transmitidos ao cérebro pelo nervo auditivo. Dado que as ondas sonoras normalmente possuem uma quantidade minúscula de energia, o ouvido é excepcionalmente sensível, e portanto, frágil.^[7] A **frequência de audição** de um ser humano é padronizada na faixa de 20 a 20000 **Hertz**, mas há variação na literatura científica. A capacidade de ouvir em altas frequências diminui com a idade, e mais acentuadamente em homens que em mulheres.^[8] Algumas das frequências mais baixas que podem ser detectadas pela audição também podem ser sentidas tactualmente.

Nossos ouvidos também nos ajudam a perceber o que está ocorrendo a nossa volta. Além de perceberem os sons, eles também nos dão informações sobre a posição de nossos corpos, sendo parcialmente responsáveis por nosso equilíbrio. O **pavilhão auditivo** (orelha externa) concentra e capta o som para podermos ouvir os sons da natureza, diferenciar os sons vindos do mar do som vindo de um automóvel, os sons fortes e fracos, graves e agudos.

Por possuímos duas orelhas, uma de cada lado da cabeça, conseguimos localizar a que distância se encontra o emissor do som. Percebemos a diferença da chegada do som nas duas diferentes orelhas. Desse modo, podemos calcular a que distância encontra-se o emissor. Nossas orelhas **captam e concentram as vibrações do ar**, ou melhor, as ondas sonoras, que passam para a parte interna do nosso aparelho auditivo, as **orelhas médias**, onde a vibração do ar faz vibrar nossos tímpanos - as membranas que separam as orelhas externas das médias.

Paladar

Paladar (ou **gustação**) é a capacidade de reconhecer os **gostos** de substâncias como **comida**, alguns **minerais**, até **venenos** etc. Existem cinco sabores básicos bem aceitos: **salgado**, **doce**, **amargo**, **ácido** e **umami**;^[9] e há o debate se também há os sabores de **ácidos graxos**^[10] e **cálcio**.^[11] Os receptores envolvidos neste sentido são

células que se agrupam nas chamadas **papilas gustativas**. As papilas gustativas se espalham em concentrações diferentes por toda a **língua**, e estão presentes, ainda que em menor número, até no **céu da boca**, **garganta**, **esôfago** e **nariz**; suas concentrações variam consideravelmente de indivíduo para indivíduo.^[12] Isso significa que, ao contrário da lenda popular, a língua percebe sabores diferentes de forma razoavelmente igual por toda a sua extensão.^[13]

Mesmo com os olhos vendados e o nariz tapado, somos capazes de identificar um alimento que é colocado dentro de nossa boca. Esse sentido é o paladar. Partículas se desprendem do alimento e se dissolvem na nossa boca, onde a informação é transformada para ser conduzida até o cérebro, que vai decodificá-la. Os seres humanos distinguem as sensações de doce, salgado, azedo e amargo através das papilas gustativas, situadas nas diferentes regiões da língua.

Para sentirmos os diferentes sabores, os grupamentos atômicos dos alimentos são dissolvidos pela água existente em nossa boca e estimulam nossos receptores gustativos existentes nas papilas.

Nossos sentidos nos informam, de várias maneiras, sobre o que está acontecendo a nossa volta. Podemos ver e ouvir, cheirar e sentir sabores. Podemos sentir a textura e a temperatura das coisas que tocamos. Nossos sentidos são impressionados pela matéria e a energia e, assim, nosso organismo entra em contato com o meio ambiente.

No entanto, nossos órgãos dos sentidos são limitados, percebem apenas uma determinada quantidade de comprimentos de ondas luminosas, sonoras, etc. Do mesmo modo, nosso corpo suporta somente uma determinada quantidade de pressão. Mas o homem passou a criar instrumentos para ampliar a sua percepção do mundo, podendo enxergar objetos cada vez menores e maiores, compreender e identificar ultra-sons e infra-sons. Com a possibilidade de um novo olhar, o homem foi encontrando novos problemas, levantando novas hipóteses, chegando a novas conclusões e conhecendo novas realidades.

Olfato

O **nariz** é constituído pelas fossas nasais e pela pirâmide nasal. Na **cavidade nasal** encontra-se a **pituitária** que possui inúmeras terminações nervosas. As

substâncias, ao passarem pela mucosa, estimulam as terminações nervosas e o **nervo olfativo** encaminha as mensagens até o **córtex cerebral**.

Podemos adivinhar o que está no forno apenas pelo cheiro que sentimos no ar da cozinha. Esse é o sentido do **olfato**. Partículas saídas dos alimentos, de líquidos, de flores, etc. chegam ao nosso nariz e se dissolvem no tecido que reveste a região interna do teto da cavidade nasal, a mucosa olfatória. Ali a informação é transformada, para ser conduzida, através do nervo olfatório, até o cérebro, onde será decodificada.

Tato

O tato, **sistema somatossensorial** ou **mecanorreceptor**, é uma percepção resultante da ativação de receptores neuronais, geralmente na pele, incluindo os folículos de cabelo, mas também na língua, na garganta, e mucosa. Existem inúmeras terminações nervosas especializadas situadas na pele e nos tecidos internos do organismo, que estão sujeitas a estímulos do tipo: calor, frio, dor, tato, entre outros. Tais estímulos são transformados em impulsos nervosos e enviados ao **sistema nervoso central**, na qual são interpretados e respondidos.

A nossa pele nos permite perceber a textura dos diferentes materiais, assim como a temperatura dos objetos, pelas diferenças de pressão, captando as variações da energia térmica e ainda as sensações de dor. Podemos sentir a suavidade do revestimento externo de um pêssego, o calor do corpo de uma criança que seguramos no colo e a maciez da pele de um corpo que acariciamos. Sem essas informações, nossas sensações de prazer seriam diminuídas, poderíamos nos queimar ou nos machucarmos com frequência. Essa forma de percepção do mundo é conhecida como tato.

Receptores

A inicialização da sensação decorre da resposta de um receptor específico a um estímulo físico. Os receptores que reagem ao estímulo e iniciam o processo de sensação são geralmente caracterizados em quatro categorias distintas: **quimiorreceptores**, **fotorreceptores**, **mecanorreceptores** e **termorreceptores**. Todos os receptores recebem estímulos físicos distintos e transduzem o sinal em um **potencial de ação** elétrica. Esse potencial de ação, em seguida, viaja ao longo

de **neurônios** aferentes para regiões específicas do **cérebro** onde é processado e interpretado.

Quimiorreceptores

Quimiorreceptores ou quimiossensores, detectam certos estímulos químicos e transduzem esse sinal em um potencial de ação elétrica. Os dois principais tipos de quimiorreceptores são:

- Os quimiorreceptores de distância são essenciais para receber estímulos no **sistema olfativo** através de **neurônios** receptores olfativos e neurônios no **órgão vomeronasal**.
- Os quimiorreceptores diretos incluem os **papilas gustativas** no sistema gustativo, bem como receptores nos corpos aórticos que detectam mudanças na concentração de oxigênio.

Fotorreceptores

Os **fotorreceptores** são capazes de fototransdução, um processo que converte a luz (**radiação eletromagnética**) em outros tipos de energia, um potencial de membrana. Os três principais tipos de fotorreceptores são: **cones**, que são fotorreceptores que respondem significativamente à cor. Nos seres humanos, os três tipos diferentes de cones correspondem a uma resposta primária ao curto **comprimento de onda** (azul), comprimento de onda médio (verde) e comprimento de onda longo (amarelo/vermelho).^[14] As células da haste são fotorreceptores que são muito sensíveis à intensidade da luz, permitindo a visão em iluminação fraca. As concentrações e proporção de varas em cones estão fortemente correlacionadas com o fato de um animal ser diurno ou noturno. Em seres humanos, as hastes superam em número os cones em aproximadamente 20: 1, enquanto em animais noturnos, como a coruja taudada, a razão é mais próxima de 1000: 1.^[14] As células ganglionares residem na medula e retina adrenal onde estão envolvidas na resposta simpática. Dos 1,3 milhões de células ganglionares presentes na retina, acredita-se que 1-2% sejam ganglios fotossensíveis.^[15] Esses ganglios fotossensíveis desempenham um papel na visão consciente de alguns animais,^[16] e acredita-se que façam o mesmo em seres humanos.^[17]

Mecanorreceptores

Os organorreceptores são receptores sensoriais que respondem a forças mecânicas, como pressão ou distorção.^[18] Enquanto os **mecanorreceptores** estão presentes nas **células** ciliadas e desempenham um papel fundamental nos sistemas vestibulares e auditivos, a maioria dos mecanorreceptores são **cutâneos** e agrupados em quatro categorias:

- *Adaptação lenta dos receptores tipo 1* tem pequenos campos receptivos e responde à estimulação estática. Estes receptores são utilizados principalmente nas sensações de forma e rugosidade.
- *Adaptação lenta dos receptores de tipo 2* tem grandes campos receptivos e responde ao estiramento. De forma semelhante ao tipo 1, eles produzem respostas sustentadas a um estímulo continuado.
- *Os receptores de adaptação rápida* têm pequenos campos receptivos e subjazem a percepção de deslizamento.
- *Os receptores de Pacinian* têm grandes campos receptivos e são os receptores predominantes para a vibração de alta frequência.

Termorreceptores

Os **termorreceptores** são receptores sensoriais que respondem a temperaturas variáveis. Embora os mecanismos através dos quais esses receptores funcionem não sejam claros, descobertas recentes mostraram que os **mamíferos** têm pelo menos dois tipos distintos de termorreceptores.^[19]

- O bulbo final de Krause, ou corpúsculo bulboidal, detecta temperaturas acima da **temperatura corporal**.
- O órgão final de Ruffini detecta temperaturas abaixo da temperatura corporal.

Nociceptores

Nociceptores respondem a estímulos potencialmente prejudiciais ao enviar sinais para a **medula espinhal** e o **cérebro**. Esse processo, chamado **nocicepção**, geralmente causa a percepção da **dor**.^[20] Eles são encontrados nos órgãos internos, bem como na superfície do corpo. Nociceptores detectam diferentes tipos de estímulos prejudiciais ou danos reais. Aqueles que só respondem quando os tecidos são danificados são conhecidos como nociceptores "dormindo" ou "silenciosos".

- Os nociceptores térmicos são ativados por calor nocivo ou frio a várias temperaturas.
- Os nociceptores mecânicos respondem ao excesso de pressão ou à deformação mecânica.
- Os nociceptores químicos respondem a uma grande variedade de **produtos químicos**, alguns dos quais são sinais de danos nos **tecidos**. Eles estão envolvidos na detecção de algumas especiarias nos alimentos.

Córtex sensorial

Todos os estímulos recebidos pelos receptores listados acima são transduzidos para um **potencial de ação**, que é transportado ao longo de um ou mais **neurônios** aferentes em direção a uma área específica do **cérebro**. Embora o termo córtex sensorial seja frequentemente usado informalmente para se referir ao córtex somatossensorial, o termo se refere mais precisamente às múltiplas áreas do cérebro em que os sentidos são recebidos para serem processados. Para os cinco sentidos tradicionais nos seres humanos, isso inclui os córtex primário e secundário dos diferentes sentidos: o córtex somatossensorial, o córtex visual, o córtex auditivo, o córtex olfativo primário e o córtex gustativo.^[21] Outras modalidades possuem áreas correspondentes do córtex sensorial, incluindo o córtex vestibular para o senso de equilíbrio.^[22]



Pele

Córtex somatossensorial

Localizado no **lobo parietal**, o córtex somatossensorial primário é a principal área receptiva para o senso de toque e **propriocepção** no sistema somatossensorial. Este córtex é ainda dividido em **áreas de Brodmann** 1, 2 e 3. A área de Brodmann 3 é considerada o centro de processamento primário do córtex somatossensorial, pois recebe significativamente mais insumos do **tálamo**, possui **neurônios** altamente responsivos aos estímulos somatossensíveis e podem evocar somáticos sensações

através de estimulação elétrica. As áreas 1 e 2 recebem a maior parte da sua entrada da área 3. Existem também caminhos para a propriocepção (através do [cerebelo](#)) e controle do motor (através da área de Brodmann 4).



O [olho humano](#) é o primeiro elemento de um sistema sensorial: neste caso, visão, para o sistema visual.

Córtex visual

O córtex visual refere-se ao córtex visual primário, denominado V1 ou Brodmann área 17, bem como as áreas corticais visuais extrastriadas V2-V5.^[23] Localizado no [lobo occipital](#), V1 atua como a principal estação de retransmissão para a entrada visual, transmitindo informações para duas vias primárias rotuladas pelas correntes dorsal e ventral. O fluxo dorsal inclui as áreas V2 e V5, e é usado na interpretação de "onde" visual e "como". O fluxo ventral inclui as áreas V2 e V4 e é usado na interpretação de "o que".^[24] Os aumentos na atividade Tarefa negativa são observados em a rede de atenção ventral, após mudanças abruptas nos estímulos sensoriais,^[25] no início e compensação dos blocos de tarefa^[26] e no final de um julgamento completo.^[27]



Orelha

Córtex auditivo

Localizado no [lobo temporal](#), o córtex auditivo é a principal área receptora de informação sonora. O córtex auditivo é composto de áreas Brodmann 41 e 42, também conhecida como área temporal transversal anterior 41 e área temporal

transversal posterior 42, respectivamente. Ambas as áreas agem de forma semelhante e são integrantes na recepção e processamento dos sinais transmitidos a partir de receptores auditivos.



Nariz

Córtex olfativo primário

Localizado no **lobo temporal**, o córtex olfativo primário é a área receptora primária para o **olfato** ou o cheiro. Único para os sistemas olfativos e gustativos, pelo menos em mamíferos, é a implementação de mecanismos de ação periféricos e centrais. Os mecanismos periféricos envolvem **neurônios receptores olfativos** que transduzem um sinal químico ao longo do **nervo olfativo**, que termina no **bulbo olfativo**. Os receptores de quimioterapia envolvidos na cascata nervosa olfativa envolvem o uso de receptores de **proteína G** para enviar seus sinais químicos para baixo, disse a cascata. Os mecanismos centrais incluem a convergência de **axônios** do nervo olfatório em **glomérulos** no bulbo olfativo, onde o sinal é então transmitido para o núcleo olfativo anterior, o córtex piriforme, a **amígdala** medial e o **córtex entorrinal**, todos os quais formam o córtex olfativo primário.

Em contraste com a visão e a audição, as lâmpadas olfativas não são hemisféricas transversas; a lâmpada direita se conecta ao hemisfério direito e a lâmpada esquerda se conecta ao hemisfério esquerdo.



Língua

Córtex gustativo

O córtex gustativo é a principal área receptiva para o gosto. A palavra sabor é usada em um sentido técnico para se referir especificamente a sensações provenientes de **papilas gustativas** na **língua**. As cinco qualidades de sabor detectadas pela língua incluem azor, amargura, doçura, salgüidade e qualidade do sabor da **proteína**, chamado **umami**. Em contraste, o termo sabor refere-se à experiência gerada através da integração de gosto com cheiro e informação tátil. O córtex gustativo consiste em duas estruturas primárias: a ínsula anterior, localizada no **lobo insular** e o operículo frontal, localizado no **lobo frontal**. Da mesma forma que o córtex olfatório, a via gustativa opera através de mecanismos periféricos e centrais. Os receptores de gosto periférico, localizados na língua, palato macio, **faringe** e **esôfago**, transmitem o sinal recebido aos axônios sensoriais primários, onde o sinal é projetado para o núcleo do trato solitário na medula ou o núcleo gustativo do trato solitário complexo. O sinal é então transmitido para o **tálamo**, que por sua vez projeta o sinal para várias regiões do **neocórtex**, incluindo o córtex gustativo.^[28]

O processamento neural do gosto é afetado em quase todas as etapas do processamento por informações somatossensivas simultâneas da língua, isto é, sensação na boca. O perfume, em contraste, não é combinado com o gosto para criar sabor até regiões de processamento cortical mais altas, como a ínsula e o córtex orbitofrontal.^[29]

Sistema sensorial humano

O sistema sensorial humano consiste nos seguintes subsistemas:

- O sistema visual consiste nas células do **fotorreceptor**, **nervo óptico** e V1
- Sistema auditivo
- O **sistema somatossensorial** consiste em receptores, transmissores (caminhos) que conduzem a S1 e S1 que experimentam as sensações rotuladas como toque ou pressão, temperatura (quente ou fria), dor (incluindo coceira e cócegas) e as sensações do movimento muscular e **articulação**, posição que inclui a postura, o movimento e a expressão facial (coletivamente também chamado de **propriocepção**)
- Sistema gustativo
- **Sistema olfativo**

- Sistema vestibular

Sentidos não humanos

Alguns animais, como os [peixes](#), possuem outros órgãos dos sentidos, como a [linha lateral](#). Que é um órgão sensorial usado para detectar movimentos ao redor na água.

A [lagosta-boxeadora](#) pode enxergar 12 cores primárias, diferente do humano que só pode enxergar 3: vermelho, verde e azul.

REFERÊNCIAS

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Biologia>>acesso em 22/05/2020

<https://www.unaerp.br/revista-cientifica-integrada/edicoes-anteriores/volume-4-edicao-1/3086-rci-praticas-pedagogicas-em-aulas-de-biologia-no-ensino-medio-12-2018/file>>acesso em 22/05/2020

https://pt.wikibooks.org/wiki/Introdu%C3%A7%C3%A3o_%C3%A0_Biologia/Introdu%C3%A7%C3%A3o>acesso em 22/05/2020

<https://www.todamateria.com.br/citologia/>>acesso em 22/05/2020

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Embriologia>>acesso em 22/05/2020

https://pt.wikipedia.org/wiki/Anatomia_humana>acesso em 22/05/2020