

# **Um Convite à Tolerância: Ciência e Religião em sala de aula**

**Julio César Freitas da Costa**

**Eline Deccache-Maia**

## Sumário

1. Introdução -----	03
2. Um pouco de história -----	06
3. O uso da história e filosofia da ciência no ensino de ciências-----	26
4. (In)Tolerância -----	31
5. Sequência Didática -----	35
6. Sugestões de livros para Leitura -----	45
7. Considerações Finais -----	47
8. Referências Bibliográficas -----	50

## INTRODUÇÃO

Ciência e religião são dois aspectos de grande relevância na vida social. Hoje em dia assistimos essas duas formas de conhecer o mundo sendo colocadas como distantes e até mesmo incompatíveis, com pouca ou quase nenhuma chance de aproximação, gerando fortes dilemas, tanto do ponto de vista subjetivo quanto objetivo.

Nos últimos tempos a relação entre Ciência e Religião tem sido conflituosa e este conflito vem se repetindo em sala de aula, seja através da prática docente de professores que se mantêm fechados em um cientificismo radical, seja por parte de alguns alunos. Em relação a esses últimos, esta realidade pode leva-los a uma situação delicada quando estes se deparam com questões que parecem contradizer, ou de fato contradizem, a sua cultura familiar. (COUTINHO; RODRIGUES e SILVA, 2013).

Nesse contexto, o conflito abre portas para reforçar a tendência etnocêntrica de ambas as partes, onde grupos que pensam diferentes se discriminam mutuamente e aquele que detém o poder coloca o outro, frequentemente, em posição rebaixada. Um não tolera o outro e não lida com a diversidade cultural. A “verdade” é imposta pelos dois lados como sendo a única verdade, gerando uma “guerra”.

A comunidade científica e a comunidade religiosa tendem a se tornarem um forte exemplo desse conflito, tomando para si valores próprios que devem ser impostos a todos. Há a dificuldade de se pensar o diferente, criando assim sempre um ambiente hostil para tal discussão.

É preciso entender que o mundo social é regido por regras que buscam a organização mínima da sociedade e a Ciência e a Religião são dois aspectos dentro desse contexto presentes na cultura de um povo, que não fogem a essa lógica.

Hoje, é possível que os vínculos religiosos estejam cada vez mais presentes dentro da sociedade, o que pode ser visto por movimentos contemporâneos como a Marcha para Jesus, que ocorre anualmente em quase todos os estados brasileiros; a Jornada Mundial da Juventude (JMJ) que ocorreu no Rio de Janeiro no período de 23 a 28 de julho de 2013; o programa de televisão Sagrado que é uma série religiosa do Canal Futura e é exibida de

segunda a domingo; e entre outros que mostram o maior grau de adesão à religião.

Esses vínculos se tornam cada vez mais fortes, pois eles unem a sociedade, a civilização ao sagrado, ao supremo. Essas indicações, em nossa época, permitem entender que a religião e a busca pelo divino estão tão sólidas como em outros momentos históricos. (NUNES, 2008).

Dentro desse contexto, pode-se imaginar como deve ser desafiador o ensino de Ciências, tendo que lidar com conflitos em um espaço multicultural. Mesmo que os professores de ciências pensem que não estão na escola para ensinar religião, e de fato não estão, em algum momento verão que precisam romper com questões dogmáticas da fé, e, por muitas vezes, terem cuidado para não colidir com os valores construídos em cada família. Até mesmo há de se ter cuidado, pois tanto professores quanto alunos participam da sociedade e tem os seus valores socioculturais.

MALACARNE (2009) afirma que é necessário compreender que Ciência e Religião participam da vida das pessoas e precisam ser entendidas dentro de seus campos de atuação. Assim, a formação de professores precisa dar atenção especial a essa temática de forma a ajudar os docentes a lidarem com essa questão cultural que envolve a sociedade. O educador deve saber que não está em ação para impor teorias a serem aceitas, mas mostrar e ensinar como a ciência caminha e como a mesma possui uma história e a religião sempre esteve presente nesse âmbito.

Os professores de fato apresentam dificuldades em estabelecer diálogos entre Ciência e Religião. Essa deficiência nos auxilia a entender um pouco dos conflitos gerados na formação dos alunos, pois os mesmos não são resolvidos (MALACARNE, 2009).

KRASILCHIK (1988) afirma que o Ensino de Ciências tem uma relação com a cidadania e que essa envolve novas facetas que devem ser levadas em consideração na hora da elaboração do currículo, da construção dos programas escolares e das propostas de formação de professores. Os interessados no Ensino de Ciências se deparam então com um novo desafio, que é a agregação de conhecimentos e informações que são analisadas a partir de componentes políticos e sociais que levam o aluno a agir. Dessa maneira, com a introdução desses aspectos éticos, o Ensino de Ciências,

“pode colocar em conjunção, ou mesmo em confronto, a sociedade e a comunidade científica”. (KRASILCHIK, 1988, p.56).

Com tudo isso, o aluno não pode ser ignorado, seu discurso deve ser observado e analisado. Assim, “um elemento que deve ser introduzido é a busca da aceitação e compreensão da grande diversidade cultural de etnias em países como o Brasil, de complexa composição populacional e socioeconômica” (KRASILCHIK, 1988, p.57). A questão religiosa é levada para dentro da escola, mesmo a laica, pelos seus estudantes e essa é uma realidade a qual não podemos fechar os olhos.

Diante desse quadro podemos nos perguntar: quais são as percepções que os alunos apresentam sobre a relação Ciência e religião? Como acontece e em que momento os valores religiosos permeiam as aulas de Ciência? Como os professores lidam com o conhecimento religioso em sala de aula?

Esse livro tem como objetivo ajudar os professores de Ciências, mais especificamente os da área da Biologia, a trabalhar essas questões em sala de aula. Nele você encontrará uma sequência didática sobre a Evolução das Espécies, onde se propõe a utilização da história da ciência para a quebra de preconceitos e para o conhecimento da realidade histórica de como tudo começou. No entanto, antes de chegarmos na sequência didática apresentaremos um breve resumo dos fatos históricos que marcaram a relação ciência e religião, buscando dar insumos ao leitor das múltiplas formas com que a relação ciência e religião tomou ao longo da história.

No final desta publicação listamos, também, uma série de livros que certamente enriquecerão o conhecimento docente e discente sobre ciência, religião, cultura e tolerância.

## UM POUCO DE HISTÓRIA

Esta parte pretende apresentar fatos importantes ocorridos ao longo da história que podem ser levados para a sala de aula, com o intuito de que os alunos compreendam como era a relação entre ciência e religião e com isso possam compreender melhor como essa relação é estabelecida nos dias atuais. Assim procedendo, acreditamos dar insumos para que os alunos percebam que esta relação não foi sempre a mesma não sendo inevitável e que, provavelmente, sofrerá mudanças.

### **Idade Média**

A Idade Média é um período que é associado muitas vezes ao atraso, a uma época de escuridão, conhecido como “trevas” que pairava sobre toda a forma de conhecimento. Nesse período havia pouca liberdade para expressão, à restrição para a difusão de ideias era muito grande, o que dificultava a exposição de opiniões.

Braga *et al* (2003) em sua coleção “Breve história da Ciência Moderna”, relata que por muito tempo a Idade Média foi considerada como uma época sem avanço, sem impulso, ou seja, uma época estagnada no tempo e isso se refletiu na cultura e na economia. Porém, estudos feitos a partir da segunda metade do século XX desmentiram essa concepção.

Esse período, marcado por forte influência da mentalidade religiosa, teve um florescer cultural e que pode ser comprovado, entre outros aspectos, por meio de suas construções arquitetônicas. Sem contar que até mesmo dentro da Igreja, havia pensadores que buscavam conciliar a religião cristã com a filosofia grega.

Platão (347 a.C.) foi a maior influência filosófica desse período na Europa. Comentadores cristãos difundiam as doutrinas postuladas por Platão e com isso o interesse maior era nos temas teológicas do que na filosofia natural. A questão é que nos primeiros séculos da Idade Média na Europa havia um completo desinteresse em estudar a natureza e pelos estudos referentes a ela. A mudança começa a ocorrer quando há o contato com os conhecimentos vindos dos ensinamentos de Aristóteles (384-322 a. C.), outro filósofo grego. Isso começa a acontecer a partir do século XII (BRAGA *et al*, 2003).

Chassot(1994) considera Aristóteles como aquele que conseguiu influenciar por mais tempo no “fazer filosofia” e no “fazer ciência” na humanidade. Ele foi o que teve a capacidade e a habilidade de reunir os conhecimentos produzidos até então, de forma harmoniosa e sistemática. Chassot chega a considerar Aristóteles como o primeiro grande enciclopedista, e a Idade Média foi o período em que a obra Aristotélica foi retomada.

A obra de Aristóteles forneceu as bases para o surgimento de uma filosofia da natureza específica a partir do século IV a.C., porque dedicava atenção especial ao estudo da natureza, buscando um conhecimento racional das verdadeiras causas dos fenômenos. As análises que ele fez a respeito do mundo físico foram bastante originais, embora não significassem ineditismo completo. Muitas de suas propostas baseavam-se em outras, já existentes desde os tempos dos chamados filósofos pré-socráticos. Ao elaborar suas proposições, Aristóteles questionou e confirmou muitas ideias a respeito do mundo já formuladas e discutidas antes de sua época. Dentre elas a que mais se destacaram foram as representadas por Platão (BRAGA *et al*, 2003, vol.1, p.15-16).

Aristóteles se dedicou ao problema da natureza ser sempre mutável e assim lançou novas proposições para tentar explicar essa mutabilidade constante. Para ele todos os seres presentes no universo apresentavam duas dimensões que não eram possíveis de serem desassociadas, denominando-as matéria e forma.

Chassot, entendendo a dificuldade de sintetizar a filosofia e a ciência Aristotélica diz que

Aristóteles parte da coisa tal como vemos e sentimos e nela distingue três elementos: um primeiro que denomina substância, um segundo, que chama de essência, e um terceiro o acidente. Mostra que a substância: a) é; b) tem quantidade (grande/pequena...); c) tem qualidade (verde/nobre/ignóbel/boa...); d) tem relação (maior/igual...); e) está num lugar (aqui/lá/em Atenas...); f) tem temporalidade (é, foi, será...); g) tem ação (germina/corta...); h) tem paixão (ama/sofre/morre...) (CHASSOT, 1994, p. 43)

A partir daí, o filósofo então começou a estudar as coisas, buscando para cada uma quatro causas, são elas, a causa material (aquilo do que é feito a coisa), a causa formal (o que a coisa irá se tornar), a causa eficiente (“aquilo com o que é feito a coisa”) e a causa final (a finalidade da coisa).

Aristóteles contribui para a física no estudo do movimento como transformação e também estudou os seres vivos onde construiu uma

hierarquização na qual eles foram classificados de acordo com sua finalidade no mundo. Por ser filho de médico, ele teve grande interesse no estudo dos seres vivos. Em sua classificação, os vegetais eram o primeiro estágio, pois tinham uma alma que dava a habilidade de se nutrir e reproduzir. A seguir vinham os animais, que tinham uma alma com as duas capacidades dos vegetais mais a capacidade de locomoção e a capacidade de sensibilidade. E, por último, estava o homem com uma alma que lhe dava, além das quatro faculdades anteriores, mais uma que o colocava então no ponto culminante da escala dos seres vivos, a razão (BRAGA *et al.*, 2003).

A filosofia da natureza de Aristóteles influenciou muitos estudos medievais. Algumas de suas ideias estiveram explicitamente no centro dos debates científicos até meados do século XIX (BRAGA *et al.*, 2003, volume1, p.15-16).

O cenário medieval começa a tomar forma agora com o mais importante filósofo dos primeiros séculos da Idade Média que foi Aurélio Agostinho, que ficou conhecido como Santo Agostinho. Sua influência perdurou por todo esse período.

Por ter tido contato com diversas doutrinas filosóficas, Santo Agostinho se torna adepto do maniqueísmo. Porém, mais tarde, ele adere às correntes de pensamento baseadas na filosofia de Platão. Ao se aproximar do bispo Ambrósio, converteu-se ao cristianismo e mudou radicalmente a sua vida desenvolvendo um trabalho que buscava conciliar o platonismo com os fundamentos da fé cristã (BRAGA *et al.*, 2003).

Santo Agostinho (354-430) foi quem exerceu a mais profunda influência no pensamento da Igreja medieval. Suas obras *Confiteor* e *Civitas Dei* são clássicos do cristianismo. Elas retratam a passagem de Agostinho do maniqueísmo ao neoplatonismo, e depois ao cristianismo, até tornar-se o grande bispo de Hipona, na África (CHASSOT, 1994, p. 69).

A partir desse período a vida nos mosteiros se tornam práticas e essenciais para um isolamento do mundo que era considerado o caminho para a salvação. Santo Agostinho cria então regras claras para uma vida em mosteiro que dividiam os trabalhos dos monges em oração, trabalho e repouso. O trabalho era no campo para a própria subsistência (BRAGA *et al.*, 2003).

Agostinho não escreveu nada em matéria de ciência, nem fez observações científicas de qualquer espécie; no entanto,



marcou um estágio decisivo no desenvolvimento do pensamento e sistemas de valores do qual deveria emergir do mundo ocidental. [...] Nas mãos de Agostinho, A ciência tinha um papel a desempenhar na religião cristã, ele acreditava que tudo, inclusive o mundo natural - que dependia exclusivamente de Deus - , deveria ser essencialmente bom. O universo, cuja criação foi evidentemente o ato de um Criador inteligente, devia ser bom. Seu estudo só podia ser bom e conduziria a um maior apreço da sabedoria divina (RONAN, 2001, volume 2, p. 135-136).

Com o passar dos tempos, alguns mosteiros começaram a criar escolas que tinham como objetivo cuidar da formação intelectual dos futuros monges e dos nobres locais. Essa formação era dividida em duas, uma era considerada básica que visava educar os jovens, querendo eles seguir a vida monástica ou não. A outra possibilidade era para a formação superior dos monges, essa era interna nos mosteiros. Tanto uma como a outra iam do aprendizado do latim ao estudo das escrituras sagradas, do canto e da teologia (BRAGA *et al*, 2003).

As escolas foram aumentando em número e então surgiu um currículo básico que se estrutura em torno das sete artes liberais. Essas se dividiam em dois grupos de três e quatro matérias, são eles, o *trivium* (gramática, retórica e dialética) e o *quadrivium* (geometria, aritmética, astronomia e música). Esse último poderia ser considerado mais científico, porém não chegava a uma iniciação matemática e a filosofia natural, como era dado no mundo grego. “A aritmética, por exemplo, não passava de um conjunto de explanações sobre os números, sem que houvesse uma prática de cálculos propriamente dita” (BRAGA *et al*, 2003, p. 31).

Com o crescimento das cidades, o ganho do poder político e econômico, e a transformação das cidades em centros comerciais, as escolas precisavam entrar em um novo contexto urbano ligado às paróquias e às dioceses. Como não havia espaços para ministrar a formação, as aulas ocorriam nos prédios das catedrais. O corpo docente inicial era formado por cônegos e o ensino não seguia uma padronização, cada cidade trabalhava com liberdade para formar seu próprio currículo (BRAGA *et al*, 2003).

Mais tarde, professores que não eram cônegos ou clérigos, mas tinham permissão eclesiástica para lecionar, foram surgindo, o que deu certo prestígio às cidades. As escolas então buscaram focar em algumas áreas de estudo, criando assim especializações que com o tempo se acentuaram. Enquanto

isso, os professores começaram a se preocupar com suas formações e aperfeiçoamento. Bibliotecas foram erguidas, a busca por novos manuscritos se tornou frequente e os professores começaram a viajar com finalidade de estudar ou copiar os manuscritos em outros mosteiros (BRAGA *et al*, 2003).

Figura 1 - Uma ilustração francesa do ensino do fim do Século XI



Fonte: [http://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_schools\\_in\\_Scotland](http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_schools_in_Scotland)

O crescimento das escolas especializadas, que eram abrigadas pelas catedrais, fez com que algumas se unissem e formassem o núcleo do que viria a ser as futuras universidades (BRAGA *et al*, 2003).

As transformações no seio da Igreja Medieval foram coincidindo com os novos conhecimentos que foram introduzidos na cristandade. Com isso, vários movimentos fizeram a proposta de novas interpretações dos textos sagrados, e assim começaram a questionar a posição da igreja que era hierárquica e colocaram em questão as riquezas de bispos e papa. Assim começa a dificuldade em lidar com a diversidade de ideias e com a resposta pacífica aos atos praticados. Muitos desses movimentos, pregavam a simplicidade dos primeiros cristãos e começaram a perseguir o clero da cidade. Dessa forma esses movimentos foram considerados heréticos e passaram, também, a ser perseguidos (BRAGA *et al*, 2003).

A igreja então permitiu o surgimento de novas ordens religiosas, os dominicanos e os franciscanos, para combater as ditas heresias. Os dominicanos pregavam a doutrina e combatiam ideologicamente as heresias presentes nos movimentos religiosos da época. Faziam isso agora, não somente nos mosteiros, mas em toda a cidade em praças e ruas alcançando, também, as universidades (BRAGA *et al*, 2003).

Os franciscanos defendiam uma vida de pobreza, mas não indagavam a posição hierárquica eclesiástica. Viviam apenas com sua proposta inicial. Essa ordem chegou a se dividir em outras que foram perseguidas devido ao radicalismo de suas ações de pobreza. São Francisco de Assis, o fundador dessa ordem, não foi um intelectual e discursava que os seus seguidores não deveriam se dedicar aos livros, pois isso os levariam para o caminho da vaidade e das disputas intelectuais. Ele defendia que Deus se comunicava por meio da natureza. Essa fala então levantou novas perspectivas para o estudo da época, pois diversos frades entenderam que a vocação franciscana era um convite a um melhor conhecimento da natureza, pois dessa forma estariam se aproximando dos desígnios de Deus (BRAGA *et al*, 2003).

Esse momento na passagem do século XIII para o XIV coincidiu com a difusão pela Europa das diversas traduções de textos de física, astronomia, medicina e alquimia. O interesse dos franciscanos por essas áreas foi uma consequência lógica de sua filosofia religiosa. A partir daí, alguns deles começaram a fundar escolas dedicadas aos estudos dos textos de filosofia natural. Dentre elas havia uma, em Oxford, na Inglaterra, que teve papel de destaque no desenvolvimento dos estudos sobre a natureza (BRAGA *et al*, 2003, volume 1, p. 40-41).

Todos esses movimentos intelectuais abalaram a estrutura da Idade Média fazendo até mesmo com que as diversas proposições Aristotélicas e de seus seguidores fossem consideradas erros abomináveis. Isso tudo em uma tentativa de conter as novas ideias e pensamentos que estavam percorrendo por toda a Europa com influencia sobre a teologia (BRAGA *et al*, 2003).

O estudo sobre a natureza fez com que grandes filósofos estudassem a problemática do movimento. Nesse contexto temos então São Tomás de Aquino, que era considerado o conciliador entre os ensinamentos de Aristóteles com o pensamento cristão. Ele “admitiu que o espaço vazio era uma grandeza dotada de extensão, de forma tal que, mesmo no vácuo, o corpo, ao percorrer

uma certa distância, demandava um tempo diferente de zero” (BRAGA *et al*, 2003, volume 1, p. 50).

São Tomás de Aquino, então, segue seu próprio caminho ao acrescentar novas proposições à física. Suas ideias foram discutidas e até mesmo enquadradas como abomináveis, pois ele reforçava que o conhecimento não era exclusivamente da iluminação divina, mas a razão exercia um papel mais influenciador no alcance da verdade e da certeza. Após alguns anos essa sentença foi revista e passou-se a aceitar a reconciliação entre a ciência grega e a ortodoxia cristã formulada por São Tomás (BRAGA *et al*, 2003).

As condenações das proposições aristotélicas gerou tamanho impacto que o frade inglês Guilherme de Ockham, da Universidade de Oxford, inseriu em seu trabalho a defesa da separação entre razão e fé, propondo a cisão entre o poder do rei e da Igreja. Ele também criticava o caráter mundano da Igreja. Assim o mesmo foi convocado a comparecer à Igreja para dar explicações sobre suas posições.

Ockham aceitou as premissas da condenação e defendeu a inquestionabilidade do poder de Deus que não poderia ser reduzido e limitado a nenhum pensamento filosófico. Seus trabalhos, então, foram feitos sob a ótica de que o mundo “seria completamente dependente da vontade de Deus, o único que, por seu absoluto poder, poderia ter feito as coisas como elas são.” (BRAGA *et al*, 2003, volume 1, p.52).

Ockham acabou por negar a possibilidade de se alcançarem as causas verdadeiras dos fenômenos naturais por intermédio de conhecimentos racionais. Esse posicionamento levou a uma epistemologia caracterizada por um empirismo radical, na qual o único conhecimento possível seria aquele adquirido diretamente da experiência. Contudo, nem mesmo esse procedimento garantia a certeza de relações causais, uma vez que Deus podia, por sua vontade própria, mudar os rumos dos acontecimentos mundanos a qualquer momento (por exemplo, ateando fogo diretamente na roupa), sem a necessidade de qualquer causa secundária (BRAGA *et al*, 2003, volume 1, p. 53).

A alquimia também teve seu espaço nesse período. Ela foi um saber trazido pelos árabes para a Península Ibérica. A sua origem até hoje ainda não é clara. O seu termo é convencionado como um “conjunto de técnicas e conhecimentos armazenados por diversos povos ao longo de séculos, numa

vasta região que começa na China, passa pela Índia, Pérsia, Mesopotâmia, Síria e vai até o Egito” (BRAGA *et al*, 2003, volume 1, p. 69).

A partir do século XII a alquimia foi introduzida na cristandade e foi espalhada pelo continente pelos frades das ordens mendicantes, principalmente os franciscanos. O seu caráter místico fez com que fosse considerada credença popular e criasse diversos inimigos entrando em conflito com os estudos filosóficos.

A renovação do interesse pelo estudo da natureza talvez seja uma das principais novidades produzidas pelas traduções dos textos alquímicos na Europa cristã. Este tema, esquecido durante alguns séculos, exigiu que a cristandade reinterpretasse os princípios de inúmeras visões de natureza da Antiguidade, à luz do cristianismo europeu medieval. Os fundamentos básicos da alquimia alexandrina e da árabe foram mantidos e os alquimistas cristãos poucas inovações realizaram. Entretanto incorporaram-se alguns elementos inéditos, como a ideia de uma alquimia espiritual, que buscava transmutar o homem pecador num ser perfeito sob a ação do catalisador Cristo (BRAGA *et al*, 2003, volume 1, p.83-84).

Roger Bacon, frade franciscano, foi um dos principais responsáveis pela propagação da alquimia na cristandade. Bacon era estudioso de Aristóteles e de seus comentadores árabes, tendo se aproximado da alquimia redigindo alguns textos sobre o tema (Braga *et al*, 2003). Ele lecionou na Universidade de Paris (durante a década de 1240) sendo um dos primeiros a ensinar a física e a metafísica de Aristóteles, o que era até então proibido pela Igreja. Foi preso sob acusação de heresia por suas ideias sobre transmutação, que acompanhava os alquimistas (CHASSOT, 1994).

Figura 2 – Roger Bacon



Fonte: <https://www.pinterest.com/pin/257549672411363156/>

A importância de Bacon se dá pelas suas virtudes positivas da perspectiva científica. De acordo com ele havia quatro obstáculos para se conseguir a verdade das coisas. O primeiro é a autoridade fraca e inepta; o segundo são os hábitos antigos; o terceiro é a opinião popular sem instrução e o quarto é o encobrimento da ignorância de alguém por uma aparência de sabedoria (RONAN, 2001).

Bacon chegou a declarar que a ciência natural conduzia não só ao conhecimento das coisas, mas também ao conhecimento de seu Criador, ambos os tipos de conhecimento formando uma unidade sob a orientação da teologia. Assim ele achava que os homens estudar línguas, matemática, óptica, ciência experimental, alquimia, metafísica e filosofia. Naturalmente, não havia conflito em sua mente entre filosofia, metafísica, religião e ciência experimental (*scientia experimentalis*). Tudo era parte do conhecimento do homem, revelado ou observado (RONAN, 2001, volume 2, p. 141).



Todo o progresso científico medieval nos leva a pensar se de fato era a Idade das Trevas, pois podemos perceber que a filosofia da natureza foi discutida ricamente. Muitas contribuições foram dadas nesse período histórico, que de acordo com Braga *et al* (2003), deixaram definitivamente enterrada a ideia de que a Idade Média foi a Idade das Trevas. Segundo Ronan (2001),

O tardio movimento científico medieval concentrou-se na ciência física, pois esse era um assunto no qual era possível exercer a precisão de pensamento e a liberdade de especulação, que seriam muito mais difíceis ou até impossíveis em outros campos. Foi um trabalho que deveria ter continuidade nos séculos seguintes, na época que veio a se chamar Renascença e no período que é muitas vezes denominado Revolução Científica. E é nas ciências físicas que vemos mais claramente a emergência da ciência moderna, baseada, em grande parte, nas atitudes inquiridoras dos sábios do fim da Idade Média (RONAN, 2001, volume 2, p.158).

Figura 3 – Agostinho de Hipona



Fonte: [https://sanfilosofia.files.wordpress.com/2010/06/tiffany\\_window\\_of\\_st\\_augustine\\_-\\_lightner\\_museum1.jpg](https://sanfilosofia.files.wordpress.com/2010/06/tiffany_window_of_st_augustine_-_lightner_museum1.jpg)

## Renascença

No fim da Idade Média a Igreja estava com sua estrutura e poder abalados. Ela começou a ser confrontada pelos filósofos que mesmo sendo presos conseguiam fugir, mostrando assim o enfraquecimento do poder dessa instituição religiosa. As questões anunciadas e defendidas por Roma, já não eram mais a norma absoluta. “Os direitos das nações e dos cidadãos passaram

a se sobrepor à tradição universal da autoridade eclesiástica” (CHASSOT, 1994, p. 87)

Todo esse processo foi a base para que a forma como se olhava para a natureza passasse por uma transformação. Começa então as modificações de como o homem se enxerga, de como ele consegue ver e compreender o mundo que está a sua volta. Para que todas essas mudanças pudessem ter sido feitas foi necessário passar por um período intermediário, ou seja, um período de transição. E esse ficou conhecido como Renascença, para os franceses *Renaissance*, *Cinquecento* para os italianos e *Reforma* para os Alemães. Mas foi na Itália no século XV que a Renascença começou. (CHASSOT, 1994).

A grande divulgação desse período se deve a duas grandes invenções da época, o papel e a imprensa. Essas invenções foram fundamentais no processo de difusão do conhecimento. Junto com elas houve também espaço para os gravuristas. Agora, os livros não eram restritos aos monges copistas que os manuscreviam, podendo ser veiculados (CHASSOT, 1994).

Nesse período, Leonardo da Vinci (1452-1519), artista, engenheiro e protocietista, teve seu talento reconhecido e manifestado. Seu pai o levou para Florença onde o entregou para Andrea del Verocchio, um dos mais destacados artistas de Florença. Com ele Leonardo aprendeu a arte da perspectiva e desenvolvia as suas habilidades mecânicas. Verocchio era um artista completo e estimulou Leonardo, pois além de pintor era ourives e escultor (RONAN, 2001).

A Renascença produziu muitos inventores, como atestam outros manuscritos e, mais tarde, livros impressos. Ademais Leonardo não publicou nenhuma obra. Isso aconteceu com muitos outros inventores que, como ele, não tinham instrução universitária e, portanto, nenhuma prática literária; só lhes restava armazenar em suas mentes as diversas criações, pelo menos até transformá-las em algo concreto a pedido de um rico membro da sociedade ou do Estado (RONAN, 2001, volume 3, p. 16).

Mesmo sem ter publicado obras, Leonardo da Vinci deixou seus registros nos cadernos, como por exemplo, projetos de aparelhos mecânicos. Ele era um filósofo que queria contemplar o mundo, a natureza, admirar a Terra



e os seres. Assim, possuía um vasto conhecimento de botânica, geologia, anatomia (pois era interessado na arte da dissecação devido ao fato de ter o dever, como artista, de conhecer os corpos que tanto desenhava), hidráulica, óptica, matemática, arquitetura, engenharia, fortificações militares e filosofia (CHASSOT, 1994).

Grandes áreas das ciências receberam contribuições nesse período da história. Na biologia, tivemos Dürer que estudou a grama contribuindo assim para a Botânica. Seus desenhos eram precisos e contribui para o estudo das plantas (RONAN, 2001).

Leonardo Fuchs, assim como Dürer, contribui também para a Botânica. Ele é lembrado pela sua obra *A história natural das plantas*, que é um livro sobre ervas medicinais. Além disso, Fuchs, que era luterano convicto, influenciado pela tradição protestante de voltar à Bíblia e ignorar as tradições da Igreja do medievo, tentou reformar a medicina (RONAN, 2001).

Na zoologia, podemos citar Pierre Belon, Guillaume Rondelet e Konrad Gesner, conhecidos como os “naturalistas enciclopédicos” (Ronan, 2001).

A ciência médica que fez pouco progresso no medievo, agora começa lentamente a progredir sob os estudos do corpo humano, aprimorando as técnicas de dissecações (RONAN, 2001).

A química seguiu com a tradicional busca pela alquimia em duas finalidades, transmutação de metais básicos em ouro e descoberta de elixir que desse a vida eterna e a cura de todas as enfermidades. Na física, houve certo progresso no estudo do magnetismo da Terra, alguns trabalhos em óptica foram realizados e no fim do século, a mecânica ganhou um impulso devido a Galileu, mas seu trabalho em si não manifestou antes do século XVII. Já a matemática, ao contrário da física teve um grande avanço em suas aplicações tanto no comércio quanto na arte.

[...] No século XVI, a problematização do saber tradicional ganhava cada vez mais força . Paralelamente a isso, a produção cultural sofria alterações, fosse com a presença de novas representações pictóricas, a partir do advento da perspectiva, fosse com os relatos de descobertas de novas plantas, animais e tipos humanos provenientes das terras que começavam a ser exploradas (BRAGA et al, 2004, volume 2, p. 52).

A religião foi outro Campo em que houve modificações durante a Renascença. As críticas, e a insatisfação religiosa não eram algo novo, elas já andavam pela sociedade, porém, agora, a questão é a revolta contra o poder autocrático de Roma (RONAN, 2001).

Alguns acontecimentos foram marcantes nesse período da história, como em 1420, quando Jan Hus, na Boêmia, queria uma liturgia em tcheco ao invés de latim na igreja. Na Inglaterra, John Wyclif pregava reformas na igreja semelhantes às de Lutero e de Calvino. Ele, inclusive, foi quem traduziu a Bíblia para o inglês, e devido à invenção e ao sucesso da imprensa, esse movimento reformador tomou uma dimensão muito grande e foi muito além do que muitos pensavam (RONAN, 2001).

A igreja tinha se tornada uma grande fonte de corrupção e sua reforma era inevitável. Coisas deveriam ser postas no lugar, abusos precisavam chegar ao fim. Logo variados atos foram sendo realizados para a renovação da igreja e do cristianismo que era pregado. “Poucos atos na história da humanidade podem ser considerados tão revolucionários como o de Lutero, ao queimar a Bula Papal e publicar, em 31 de outubro de 1517, as 95 teses que marcaram o início da Reforma” (CHASSOT, 1994, p.88).

Além de Lutero, havia outros reformadores como João Calvino e Huldrych Zwinglio, na suíça. O movimento ganhava força e seguidores, e assim a igreja não conseguia conter esse movimento e nasce então o protestantismo. O papado reagiu e desencadeou a Contra-Reforma e a Inquisição, estabelecida na Idade Média, foi revivida.

Tudo isso – a Reforma e a Contra-Reforma – viria a ter um efeito profundo no crescimento e na prática da ciência durante a Renascença e por muito tempo mais, como se tona claro quando se traça o progresso da ciência do século XV em diante. Aconteceu em virtude da ética do protestantismo emergente. Por um lado, a atitude protestante em relação ao trabalho encorajou o crescente capitalismo da época no norte da Europa (especialmente na Alemanha) e, por outro, estimulou a pesquisa científica. O estímulo científico foi causado pelo desejo de usar a descoberta para criar uma figura do universo ordeira e coerente com a finalidade de descobrir ainda mais o trabalho de Deus. Isso ajudou a satisfazer uma necessidade sentida por aqueles para quem os caminhos de Deus com os homens deviam ser discernidos mais na Bíblia e na natureza do que nos mistérios dos sacramentos e da Igreja (RONAN, 2001, vol.3, p. 11).

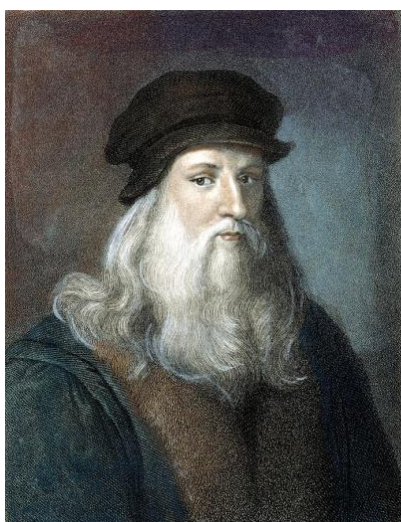
A Reforma tem como resultado a criação de uma visão de mundo com uma nova importância. Influenciada mesmo pela Renascença, ela tem por base as doutrinas bíblicas, principalmente a da criação, da queda (quando Adão e Eva desobedecem a Deus no jardim do Éden), da redenção (por meio do sacrifício de Jesus Cristo) e da restauração. A Reforma focalizada então na simplicidade e na beleza do dia-a-dia, fez com que os cientistas buscassem pesquisar e investigar o processo mecânico e tecnológico da criação (HORTON, 2006).

De acordo com Horton (2006),

...à medida que a Reforma libertou os leigos para chamados seculares e buscas artísticas e filosóficas não especificamente relacionadas com a igreja e nem medidas por suas aplicações espirituais e morais, ela forneceu também um espírito crítico e aberto para o florescimento das ciências (HORTON, 2006, p. 110).

Lewis Spitz (*apud* HORTON, 2006), foi historiador da Renascença e da Reforma da Universidade de Stanford, tendo argumentado que o protestantismo, principalmente a linha calvinista, era propício em singularidade para a produção da epistemologia empírica que deu surgimento à ciência moderna devido à liberdade que os cientistas protestantes tinham para estudar e chegar as convicções finais após um período de cuidadosos exames dos fatos que os levavam a conclusões.

Figura 4 – Leonardo Da Vinci



Fonte: <http://hypescience.com/wp-content/uploads/2014/12/LEONARDO-DA-VINCI>

Figura 5 – Martinho Lutero e as 95 teses



Fonte: <http://searanews.com.br/wp-content/uploads/2013/10/95theses.jpg>

## **Da Ciência Moderna ao fim do século XX.**

Copérnico, Galileu e Newton foram alguns nomes que se destacaram nesse período por trazerem grandes contribuições para tentar responder a indagação de como era o universo em que habitamos. Não somente eles, mas, muitos outros também contribuíram para esse progresso científico (CHASSOT, 1994).

Nicolau Copérnico (1473-1543) era um polonês que começou uma grande virada na história da Ciência. Seu tio era bispo e foi ele quem o educou para o sacerdócio. Em 1530 Copérnico foi cônego, mas preferiu seguir para a Universidade de Pádua e estudar medicina. Em 1505 assume o posto eclesiástico e prestou serviço aos pobres como médico. Junto à sua igreja ele construiu uma torre que servia de observatório para seus estudos (CHASSOT, 1994).

Copérnico tinha conhecimento dos estudos de Aristóteles e Ptolomeu, mas estava muito interessado em ampliar os estudos de Aritarco de Samos (hoje cognominado “Copérnico Antigo”), do século III a. C., que explicava o nascer e o pôr do Sol diários supondo que a Terra girava em torno do seu eixo uma vez por dia (CHASSOT, 1994, p. 95)

Copérnico traz uma proposta de universo onde a Terra não era mais o centro, a partir de então deu início ao heliocentrismo. Suas teorias conquistaram aceitação de forma lenta e gradual.

Giordano Bruno, por exemplo, largou a Ordem dos Dominicanos e começou a ser perseguido pela Igreja devido as suas ideias que tinham por base as teorias copernicanas. Como ele não se reconciliou com a igreja e viveu uma vida considerada errante, foi preso, julgado e queimado vivo pelo fato de “negar a divindade de Cristo e por realizar magias diabólicas” (CHASSOT, 1994, p. 99).

Johannes Kepler foi outro nome que aderiu às teorias de Copérnico. Kepler tinha o objetivo de se tornar pastor da Igreja Luterana, porém se entusiasmou com a astronomia, além dela também trabalhou com a astrologia, elaborando assim calendários e horóscopos, principalmente para os ricos (CHASSOT, 1994).

Além de Kepler tivemos Galileu Galilei que “mostrou aos incrédulos cardeais da Cúria Romana que a Terra se movia” (CHASSOT, 1994, p. 100).

Galileu foi um homem ímpar que ajudou a realizar a grande revolução nas ciências. Os historiadores referem-se ao corte galilaico que, na formação da física, é o corte epistemológico, o ponto sem regresso a partir do qual a física começa. Esse ponto tem seu marco histórico nos trabalhos de Galileu sobre a queda dos corpos. A partir deles torna-se impossível retomar as noções físicas e cosmológicas de aristotelismo escolástico. Sua crítica ao sistema geocêntrico e a defesa das ideias copernicanas abriram caminho para o desenvolvimento da moderna física e da astronomia. O uso do Telescópio em suas observações astronômicas deu-lhe nova base para a comprovação das hipóteses de Copérnico, afirmando que “o livro da natureza é escrito em linguagem matemática” (CHASSOT, 1994, p. 102).

Em 1663, ele foi preso pela Inquisição, pelo fato de suas teorias irem contra a visão da Igreja sobre o universo. Participou de diversas audiências, foi interrogado, sofreu torturas e ao fim se retratou sendo obrigado a recitar uma declaração onde afirmava que ele acreditava em tudo o que a Igreja pregava. (CHASSOT, 1994).

Além desses nomes, tivemos Francis Bacon, que ao contrário dos outros não aceitou o copernicanismo, mas “é considerado um dos criadores do método científico moderno e da ciência experimental” (CHASSOT, 1994, p. 104).

Isaac Newton (1642 – 1727) é outro nome de extrema importância para a ciência. Algumas de suas contribuições foram: Anéis de Newton, Binômio de Newton, Lei da gravitação de Newton, Leis do movimento de Newton, e entre outros.

Herói nacional mesmo antes de morrer, Newton tornou-se, um século mais tarde, o símbolo da revolução científica europeia. Os astrônomos perscrutaram o céu, onde, a partir de então, a matemática dita leis e previsões. Fato absolutamente extraordinário, o sistema newtoniano triunfou sobre os obstáculos; mais ainda, deixou a porta aberta a desenvolvimentos matemáticos que permitiram encontrar desvios aparentes e mesmo, num caso célebre, inferir desses desvios a presença de um corpo celeste até então desconhecido. Pode-se dizer que a “descoberta” de um novo planeta, Netuno, consagrava a força profética da visão newtoniana (CHASSOT, 1994, p.109).

É perceptível a ação da Inquisição durante esses períodos. Essa tinha como função principal investigar qualquer doutrina ou opinião que fosse contra

aos ensinamentos oficiais da Igreja. Com isso há então o combate aos hereges. A inquisição, infelizmente, influiu por diversos períodos (CHASSOT, 1994).

Surge, agora uma época em que se descobre que não é preciso de tutores para poder pensar. O século XVIII, considerado o século das luzes, vem trazendo a construção do conhecimento em si.

Kant, portanto, define o Iluminismo como aquilo que permite ao homem pensar por si mesmo e repensar as decisões dos outros. Os filósofos do século XVIII se concebiam como lutando contra as “trevas” da ignorância, da superstição e do despotismo. Na verdade, O Iluminismo é muito mais que um movimento filosófico, tendo uma dimensão literária, artística e política. No plano político, defendeu as liberdades individuais e os direitos do cidadão contra o autoritarismo e o abuso do poder (CHASSOT, 1994, p.114).

O volume de novas ideias e pensamentos que buscavam reexplicar o mundo com base na visão iluminista assumiu grandes proporções durante o século XVIII. No propósito de reunir esse conjunto de ideias, alguns intelectuais franceses, como Denis Diderot e D’Alembert, foram os responsáveis por produzir uma grande enciclopédia (publicada entre 1755 e 1772) que pudesse fornecer ao público as principais ideias do movimento iluminista (CHASSOT, 1994).

O enciclopedismo, como ficou conhecido esse período, encontrou alguns desafios mesmo estando no Século das Luzes, pois a enciclopédia foi rotulada como “teísta e herética, com manifesta tendência antigovernamental, antieclesiástica e anticristã, e foi colocada num Índice muito semelhante aos dos tempos inquisitoriais” (CHASSOT, p.118, 1994).

Nesse período a química ganha o status de ciência por meio de Lavoisier, agora no século XIX, teremos outro nome: Darwin. Esse foi considerado o “Newton da Biologia” (CHASSOT, 1994).

Entre todos os nomes da ciência, nenhum foi tão polêmico e ao mesmo tempo tão ridicularizado ou gerou tantas resistências aos resultados de suas observações científicas quanto Charles Darwin, nascido na Inglaterra em 1809 [...]. Se a Revolução Científica mudou na maneira de o homem se ver no universo, Darwin mudou a visão de nosso passado (CHASSOT, 1994, p.135).

Darwin, que era membro da Igreja Anglicana foi convidado a viajar como naturalista na expedição científica organizada pela Igreja com o objetivo de confirmar a ideia do fixismo. Entre 1831 e 1836, Darwin, a bordo do navio

inglês Beagle, realiza uma longa viagem ao redor do mundo. Nessa viagem, ele registrou com detalhes ricos a flora, a fauna, o clima e o relevo observados em cada lugar. Dessa forma, ele serviu de geólogo, zoólogo, botânico e assessor científico (CHASSOT, 1994).

De todas as suas múltiplas observações, as que mais surpreenderam Darwin ocorreram nas ilhas Galápagos, no sudeste do Pacífico. Ali ele encontrou e estudou animais que, depois pôde comparar com os existentes no continente sul-americano. Verificou que, embora semelhantes, esses animais apresentavam variados graus de diferenciação. Ou seja, nas ilhas, haviam desenvolvido características próprias, o que indicava processos evolutivos de adaptação aos alimentos disponíveis, ao isolamento geográfico etc. Suas observações tornavam cada vez mais difícil a crença no relato bíblico do Gênesis, segundo o qual Deus criara cada uma das espécies já completa, e que, portanto, deveriam ter chegado até nós inalteradas (CHASSOT, 1994, p. 137).

Darwin recebeu influências de diversos naturalistas e também pelas ideias do economista Thomas R. Malthus. Esse afirmava que as populações animais e inclusive a população humana, não cresciam indefinidamente graças ao controle por doenças, guerras, fome ou pelo controle consciente da reprodução. Assim nasceu a teoria da “seleção natural” ou “sobrevivência dos mais aptos” (CHASSOT, 1994).

Darwin relutou para publicar os seus estudos sobre a origem das espécies até que um outro naturalista, Alfred Russel Wallace (1823-1913), chegou as mesmas conclusões que Darwin. Wallace e Darwin decidem lançar juntos suas hipóteses, porém, mais tarde, Darwin abandona a obra, “planejada em vários volumes, e publicou uma condensação com o título *Da origem das espécies por meio da seleção natural, ou a preservação das raças favorecidas na luta pela vida* (CHASSOT, 1994, p. 138).

A publicação de *A origem das espécies* produziu imediatamente uma conflagração na sociedade. Se a nova e revolucionária teoria fosse aceita, o relato bíblico da criação seria posto em questão. A Igreja imediatamente considerou a tese darwiniana perigosa e censurou sua difusão, mesmo que, prudentemente, Darwin tivesse omitido qualquer aplicação de sua teoria à humanidade. Entre os cientistas não faltaram adversários. Seu professor de geologia, que lhe arrumara a vaga no *Beagle*, escreveu que a teoria era “falsa e profundamente nociva e que, ao ler o livro, rira até lhe doerem as ilhargas”. Aos defensores da teoria era perguntado se descendiam de macacos por parte do avô ou da avó. Um crítico perguntou se todas as variedades de nabos tendem a

transformar-se em homens. Por muito tempo não foi permitido que exemplares da obra figurassem na Biblioteca do Trinity College de Cambridge (CHASSOT, 1994, p.139).

Indo para o século XX, temos avanços bem significativos em torno da virada do século: raios X, a natureza da eletricidade, a radioatividade, a transmutação nuclear, a quantização da energia, a teoria da relatividade, e entre outros assuntos que fizeram grandes modificações até mesmo na vida e no dia-a-dia da sociedade (CHASSOT, 1994).

A ciência, que começa a avançar com muita velocidade durante o século XIX, tem progredido ainda mais rapidamente durante o século XX. E não foram apenas descobertas científicas que se aceleraram. Um número cada vez maior de cientistas trabalha, usando um equipamento cada vez mais poderoso e sofisticado, e os resultados obtidos têm sido muitas vezes assombrosos e certamente teriam maravilhado as mentes mais imaginativas de gerações um pouco anteriores. Tanto trabalho forneceu, naturalmente, uma vasta quantidade de novas provas detalhadas, e conduziu alguns conceitos complexos e especializados sobre o mundo natural (RONAN, 2001, v. 4, p.78).

E hoje, no século XXI, caminhamos em direção ao avanço científico e as novas descobertas. Caminho esse que não para e surpreende a cada momento em cada área, como a bioquímica, a engenharia genética, a medicina, a biologia molecular, entre outras. Assim como tudo que era novo no passado causou estranhamento em toda uma sociedade, da mesma forma acontece hoje. Tudo o que é novo precisa de um tempo para que as pessoas acostumem.

Figura 6 – Galileu na Universidade de Pádua

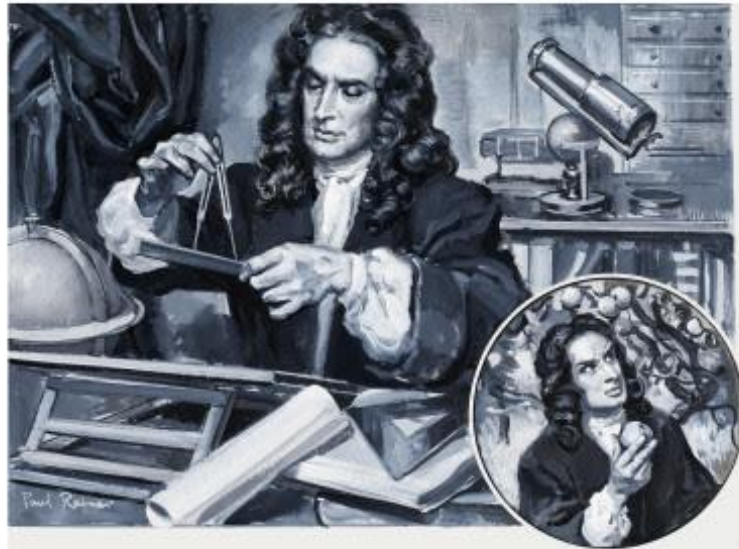


Fonte:

[https://gilsonsantosdotcom.files.wordpress.com/2013/09/galileo\\_university\\_padua-1873\\_felix\\_parra.jpg](https://gilsonsantosdotcom.files.wordpress.com/2013/09/galileo_university_padua-1873_felix_parra.jpg)



Figura 7 – Isaac Newton



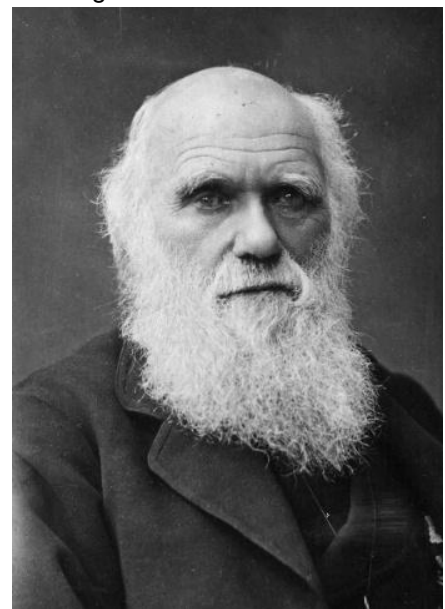
Fonte: [http://www.vanialima.blog.br/2014/03/sir-isaac-newton\\_26.html](http://www.vanialima.blog.br/2014/03/sir-isaac-newton_26.html)

Figura 8 – Estátua de Newton no Trinity College



Fonte:  
<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1f/StatueOfIsaacNewton.jpg>

Figura 9 – Charles Darwin



Fonte:  
[http://i.livescience.com/images/i/000/023/775/original/051111\\_darwin\\_portrait\\_02.jpg?1327096404](http://i.livescience.com/images/i/000/023/775/original/051111_darwin_portrait_02.jpg?1327096404)

## O USO DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Após passar pela história da ciência, você pode estar se perguntando o porquê dela estar presente nesse trabalho e como ela poderia ajudar, principalmente no assunto em foco que é a relação entre Ciência e Religião em sala de aula. Por isso vamos agora tentar compreender como o uso da História e da Filosofia pode ser benéfico para o ensino em sala de aula.

Nos últimos dez anos é perceptível que há um interesse maior em iniciativas que almejam aproximar a história da ciência com o ensino de ciências. Esse interesse pode ser realizado em qualquer unidade escolar e é uma tendência que tem tudo para dar certo principalmente em momentos de crise (QUINTAL e GERRA, 2009).

Conforme Matthews essa crise é oportuno devido “à crise do ensino contemporâneo de ciências, evidenciada pela evasão de alunos e de professores das salas de aula bem como pelos índices assustadoramente elevados de analfabetismo em ciências” (MATTHEWS, 1995, apud QUINTAL e GUERRA, p. 21, 2009).

Desejando resolver essa crise em questão, alguns países como a Inglaterra e os Estados Unidos resolveram repensar e modificar o currículo implementando novos programas educacionais. Entre esses programas, podemos citar o novo Currículo Nacional Britânico de Ciências e o projeto 2061 (da Associação Americana para o Progresso da Ciência - AAAS), esses

englobaram propostas que visam ao engajamento da história, da filosofia e da sociologia (HFS) ao ensino de ciências nos cursos de ensino fundamental e médio. Porém, essas recomendações não se tratam de uma mera inclusão da HFS, como sendo mais um item do programa do estudo das ciências, mas trata-se de uma incorporação mais rica e abrangente das questões históricas, filosóficas e sociológicas que permearam a construção da ciência (QUINTAL e GUERRA, p. 21, 2009).

O Brasil também foi afetado por essa crise e pelo processo de reformulação curricular. A revisão dos conceitos educacionais, na década de 80, foi um dos critérios para que fosse enviado verbas pelo Banco Mundial. Foi então que, nesse contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais foram reformulados e surgiram regras como: “ênfase na interdisciplinaridade, ligação com o cotidiano, desenvolvimento de competências” e o “aprendizado de conteúdos importantes

para o exercício da cidadania e para o trabalho”. Esses Parâmetros também enfatizaram em suas diretrizes o uso da história da ciência para o ensino de Ciências (QUINTAL e GUERRA, p. 22, 2009).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais definem que uma das áreas das Competências e Habilidades que os alunos precisam ter é a contextualização sócio-cultural. E essa é dividida nos seguintes pontos:

- Compreender e utilizar a ciência, como elemento de interpretação e intervenção, e a tecnologia como conhecimento sistemático de sentido prático.
- Utilizar elementos e conhecimentos científicos e tecnológicos para diagnosticar e equacionar questões sociais e ambientais.
- Associar conhecimentos e métodos científicos com a tecnologia do sistema produtivo e dos serviços.
- Reconhecer o sentido histórico da ciência e da tecnologia, percebendo seu papel na vida humana em diferentes épocas e na capacidade humana de transformar o meio.
- Compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolveram por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade.
- Entender a relação entre o desenvolvimento de Ciências Naturais e o desenvolvimento tecnológico e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuser e se propõe solucionar.
- Entender o impacto das tecnologias associadas às Ciências Naturais, na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social (MEC/SEMTEC, Brasília, p. 13 1999).

Podemos perceber que essas competências e habilidades dos Parâmetros Curriculares Nacionais das Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias, deixam claramente explícito que o aluno do Ensino Médio precisará ter contato com a História da Ciência e conseqüentemente a Filosofia e a Sociologia. É por essa caminho que o estudante humanizará a ciência, compreendendo seus dogmas, paradigmas científicos, como estes foram quebrados, como foi instituído o método científico, as perseguições que os cientistas sofreram e muito mais.

Para a área da Biologia os PCNs são claros e específicos em relação ao uso da história da ciência. Os Parâmetros Curriculares dizem que

Ao longo da história da humanidade, várias foram as explicações para o surgimento e a diversidade da vida, de

modo que os modelos científicos conviveram e convivem com outros sistemas explicativos como, por exemplo, os de inspiração filosófica ou religiosa. O aprendizado da Biologia deve permitir a compreensão da natureza viva e dos limites dos diferentes sistemas explicativos, a contraposição entre os mesmos e a compreensão de que a ciência não tem respostas definitivas para tudo, sendo uma de suas características a possibilidade de ser questionada e de se transformar. Deve permitir, ainda, a compreensão de que os modelos na ciência servem para explicar tanto aquilo que podemos observar diretamente, como também aquilo que só podemos inferir; que tais modelos são produtos da mente humana e não a própria natureza, construções mentais que procuram sempre manter a realidade observada como critério de legitimação.

Elementos da história e da filosofia da Biologia tornam possível aos alunos a compreensão de que há uma ampla rede de relações entre a produção científica e o contexto social, econômico e político. É possível verificar que a formulação, o sucesso ou o fracasso das diferentes teorias científicas estão associados a seu momento histórico (MEC/SEMTEC, Brasília, p. 14, 1999).

Assim, percebe-se a necessidade do professor ter conhecimento da história da Ciência para poder trabalhar com os seus alunos aquilo que é proposto pelos PCNs, porém alguns professores, por exemplo, podem nunca ter ouvido falar das competências e das habilidades que o aluno do Ensino Médio necessita ter, relacionado a contextualização sócio-cultural da Biologia, que são:

- Reconhecer a Biologia como um fazer humano e, portanto, histórico, fruto da conjunção de fatores sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos.
- Identificar a interferência de aspectos místicos e culturais nos conhecimentos do senso comum relacionados a aspectos biológicos.
- Reconhecer o ser humano como agente e paciente de transformações intencionais por ele produzidas no seu ambiente.
- Julgar ações de intervenção, identificando aquelas que visam à preservação e à implementação da saúde individual, coletiva e do ambiente.
- Identificar as relações entre o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico, considerando a preservação da vida, as condições de vida e as concepções de desenvolvimento sustentável (MEC/SEMTEC, Brasília, p. 21, 1999).

A primeira habilidade e competência é explícita com o uso da História da Ciência no Ensino de Biologia, o aluno precisa compreender que essa Ciência

foi feita por homens dentro de um contexto social, político, econômico, cultural, religioso e tecnológico e que com o passar do tempo foi sendo modificada até ser o que conhecemos hoje, mas para compreendermos tudo isso é necessário passar pela História da Ciência, sem a História não há como entender o presente.

Têm-se tudo isso nos Parâmetros Curriculares Nacionais é porque existem potencialidades e frutos saudáveis que isso pode gerar para os estudantes e para os cidadãos. Entre as potencialidades temos que as questões históricas e afins

podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral da matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do “mar de falta de significação” que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, dar uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas (MATTHEWS,1995, apud QUINTAL e GUERRA, p. 21, 2009).

Ataide e Silva (2011) elenca alguns benefícios do uso da História e Filosofia da Ciência e também do uso de textos históricos durante as aulas de Ciências. São Eles:

- Proporcionar o estudo mais adequado de equações relacionadas a conceitos e teorias que, em algumas ocasiões, vêm se mostrar sem significação aos estudantes;
- Servir como uma ferramenta no trabalho das concepções prévias mostradas pelos alunos;
- Desmistificar o método científico, possibilitando ao aluno um estudo mais detalhado do trabalho dos cientistas, mostrando que nem sempre é preciso, para a aceitação ou não de uma teoria, finalizar o processo por meio de um experimento com caráter de “verificação” ou mostrando, ainda, que diferentes cientistas se valem de metodologias diferentes para realizar as suas pesquisas, afastando-se, em muitos casos, dos conhecidos passos do famoso método empírico-indutivista;
- Proporcionar o estudo e elaboração de novas estratégias de ensino que possibilitem dar uma maior significação ao estudo de conceitos e teorias físicas;

- Mostrar tanto os acertos quanto os erros na ciência;
- Mostrar os problemas, dificuldades e dilemas que rodeiam o cientista na formulação de uma teoria;
- Contribuir para o entendimento da relação ciência, tecnologia e sociedade;
- Propiciar a leitura de textos científicos;
- Servir de ferramenta para a apresentação de situações-problemas de forma aberta;
- Favorecer o debate, a arguição e a argumentação escrita e oral (ATAIDE e SILVA, p. 178, 2011).

Concluimos então que a inserção da História da Ciência no ensino de ciências contribui para melhorar a percepção da ciência como uma atividade feita pelo homem, e por isso pode ter erros, pode ser falha, assim acaba-se com o mito do gênio da ciência (ATAIDE e SILVA, 2011).

Especialmente e devido à própria natureza da História e Filosofia da Ciência, a qual apresenta um potencial pedagógico favorável ao docente que tenha por ambição lograr melhorias nas competências discutidas acima, que possibilita a interação com outras disciplinas como as de história, filosofia, artes, religião, possibilitando inclusive a (re)criação de várias práticas de ensino, por exemplo: textos históricos, peças teatrais, debates, júri simulado, unidades didáticas, dentre outras (ATAIDE e SILVA, p. 177, 2011).

Embora muitas sejam as potencialidades do uso da História e Filosofia da Ciência, há também questões que podem ser vistas como obstáculos que precisam ser vencidos e/ou lacunas que urgem serem preenchidas como, por exemplo,

(1) carência de um número suficiente de professores com a formação adequada para pesquisar e ensinar de forma correta a história da ciência; (2) a falta de material didático adequado (textos sobre história da ciência) que possa ser utilizado no ensino; e (3) equívocos a respeito da própria natureza da história da ciência e seu uso na educação (SIEGEL, 1979 apud QUINTAL e GUERRA, p. 23, 2009).

Diante das potencialidades já citadas é perceptível que essas são maiores em número do que as barreiras a serem enfrentadas, logo isso nos mostra que vale o esforço e a dedicação durante a docência para se utilizar da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências.

## (IN) TOLERÂNCIA

Definir tolerância pode ser até fácil. Para o senso comum ser tolerante é reconhecer que há diversas formas de olhar as coisas do mundo além daquela que se pensa ter. O Dicionário Michaelis Online vai definir tolerância da seguinte maneira:

**1** Qualidade de tolerante. **2** Ato ou efeito de tolerar, de admitir, de aquiescer. **3** Direito que se reconhece aos outros de terem opiniões diferentes ou até diametralmente opostas às nossas. **4** Boa disposição dos que ouvem com paciência opiniões opostas às suas. **5** Disfarce ou dissimulação a respeito de uma coisa proibida. **6** Permissão concedida ao estudante militar para frequentar a cadeira ou disciplina em que foi reprovado. **7** Pequenas diferenças para mais ou para menos, legalmente permitidas no peso ou no título das moedas. **8 Sociol** Atitude social de quem reconhece aos outros o direito de manifestar diferenças de conduta e de opinião, mesmo sem aprová-las.

Diante dessas definições, podemos parar para refletir e nos indagarmos, será que é realmente assim na prática? Será que os cidadãos de hoje, do século XXI, são de fato tolerantes? Se analisarmos o contexto mundial veremos que há ainda muitas intolerâncias, ou uma nova forma de tolerar, que se preocupa apenas com interesses pessoais ou interesses do grupo que luta por uma questão e não consegue olhar para o outro.

No dia 07 de janeiro de 2015, o semanário Francês “Charlie Hebdo” foi alvo de um ataque de homens armados que deixou 12 mortos, sendo entre eles 10 funcionários do jornal e dois policiais. Esse ataque foi uma resposta dos que se sentiram ofendidas com a publicação de caricaturas satirizando Maomé. Esse semanário é conhecido por seu tratamento irreverente a questões políticas e figuras religiosas, dessa forma acabaram “mexendo” com o povo “errado” e os muçulmanos revidaram às ofensas.

Além disso, de acordo com o jornal Online G1, no primeiro semestre do ano de 2014, o serviço do Disque Direitos Humanos (Disque 100), da Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH), registrou 21 denúncias de ofensas à religião no estado do Rio de Janeiro. Mais da metade das ligações de todo o ano passado (2013), com um total de 39 denúncias no estado.

Esses fatos nos fazem reconhecer que o tema da religião é um alvo que gera atitudes de intolerância. Via de regra as pessoas definem-se como tolerantes,

mas muitas vezes esta tolerância está presente apenas nos discursos. Uma análise mais detalhada das atitudes cotidianas pode ser reveladora da intolerância escondida em cada um de nós.

Por outro lado, podemos ter algumas surpresas como, por exemplo, o discurso que o Papa Francisco fez na Pontifícia Academia das Ciências no ano de 2014 que deixou muitos surpresos. Ele disse que a Teoria da Evolução e o Big Bang são reais e criticou a interpretação das pessoas que leem o Gênesis, o primeiro livro da Bíblia, achando que Deus tenha agido “como um mago, com uma varinha mágica capaz de criar todas as coisas”. Segundo ele, a criação do mundo “não é obra do caos, mas deriva de um princípio supremo que cria por amor”. “O Big Bang não contradiz a intervenção criadora, mas a exige.”

A grande questão é que estamos rodeados de tolerantes e intolerantes e devemos estar preparados para que sejamos de fato respeitosos e respeitados dentro da comunidade social em que se estabelece uma relação de convivência.

Dessa maneira, é de extrema importância que em nossas escolas os profissionais da área de ensino e educação sejam tolerantes em suas aulas e ensinem ao aluno que para cultivar e preservar a paz na sociedade é preciso tolerar.

O ato de ser intolerante é algo curioso, pois pode ser percebido de forma natural em uma criança que se apropria de tudo o que lhe agrada, mas essa criança pouco a pouco precisará ser trabalhada nessas questões para ter melhores relacionamentos. Da mesma forma que a criança aprende aos poucos a controlar o esfíncter para ir ao banheiro, ela também aprende a ser tolerante (ECO, 1997).

A intolerância está situada aquém de qualquer doutrina. Nesse sentido, a intolerância tem raízes biológicas, manifesta-se entre os animais em forma de territorialidade e baseia-se em reações emocionais superficiais. Não gostamos dos que são diferentes de nós, porque têm uma cor diferente de pele, porque falam uma língua que não entendemos, porque comem rã, cachorro, macaco, porco, alho, porque usam tatuagem... (ECO, p. 17, 1997).

Paul Ricoeur (1997) afirma que todos os humanos apresentam uma predisposição para serem intolerantes, pois querem impor suas crenças, convicções, entre outros, e isso mostra a origem dessa intolerância na humanidade. Para ele “dois componentes são necessários à intolerância: a desaprovação das crenças e das convicções do outro e o poder de impedir que esse outro leve sua vida como bem entenda” (RICOEUR, p. 20, 1997).



Diante de todo esse quadro, podemos nos perguntar de que forma tudo isso tem conexão com a escola? Por que, talvez, esse tema tenha uma importância para ser abordado e praticado nas unidades escolares?

É importante lembrar que tanto professores como alunos apresentam opiniões sobre diversos assuntos e essas opiniões podem de certo modo, em um determinado momento, entrar em divergência. Nesse momento, então, como se comportar? O professor usará da autoridade na sala e silenciará o aluno? O docente abrirá espaço para discussões?

Dessa forma, o docente precisa estar preparado para trabalhar o outro em uma proposta educacional voltada para a diversidade e esse é um dos maiores desafios para os professores, que devem estar atentos e buscar o conhecimento de um saber crítico que o ajude em determinadas situações (OLIVEIRA, 2001).

Para isso, será preciso alterar o currículo monocultural de forma que a escola ensine aos alunos a existência de outras culturas e a forma como deve se portar com o diferente, sendo não um discriminador, mas um ser humano que tenta compreender o outro na perspectiva de conhecer e dialogar. Assim, o pluralismo cultural é reconhecido e vivido pela e na escola (OLIVEIRA, 2001).

Talvez pensar o multiculturalismo fosse um dos caminhos para combater os preconceitos e discriminações ligados à raça, ao gênero, às deficiências, à idade e à cultura, constituindo assim uma nova ideologia para uma sociedade como a nossa que é composta por diversas etnias, nas quais as marcas identitárias, como cor da pele, modos de falar, diversidade religiosa, fazem a diferença em nossa sociedade. E essas marcas são definidoras de mobilidade e posição social na nossa sociedade.

Nós, como educadores, temos a obrigação não só de conhecer os mecanismos da dominação cultural, econômica, social e política, ampliando os nossos conhecimentos antropológicos, mas também de perceber as diferenças étnico-culturais sobre essa realidade cruel e desumana (OLIVEIRA, 2001).

São por esses motivos que a tolerância é um tema que precisa ser abordado e trabalhado em sala de aula pelos professores, independente da disciplina que lecionam. Porém o grande problema é que muitos professores se “fecham” e ignoram o fato do nosso país ser pluriétnico e que as instituições escolares são os locais essenciais para discussão e compreensão das diferentes culturas. “Eles também ignoram que muitas vezes as dificuldades do

aluno advêm do processo que está relacionado à sua cultura, tão desrespeitada ou até ignorada pelos professores” (OLIVEIRA, 2001).

No momento em que o professor se coloca em um grau de distância do seu aluno, isso pode acarretar em dificuldades no processo de ensino-aprendizagem, porém se o professor for alguém tolerante e sabedor do diálogo, não permitirá que isso aconteça.

Enfim, podemos concluir com as palavras de Françoise Héritier que nos diz que

Tolerar é, portanto, aceitar a ideia de que os homens não são definidos apenas como livres e iguais em direito, mas que todos os humanos sem exceção são definidos como homens. Sem dúvida é aí que reside o fundamento de uma hipotética ética universal, com a condição – que comporta consideráveis condições – de que haja uma tomada de consciência individual e coletiva, uma vontade política internacional e o estabelecimento definitivo de sistemas educacionais que ensinem a não odiar (HÉRITIER, p. 27, 1997).

O mundo terá convivências harmoniosas quando de fato os cidadãos forem tolerantes e humanos com os outros e isso precisa ser ministrado e exercitado nas escolas.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Nessa seção traremos uma sequência de atividades ligadas entre si para o ensino de evolução em turmas do Ensino Médio. Nessa sequência procuramos promover o diálogo e a tolerância entre todos os atores que estarão envolvidos nas atividades propostas. Teremos, então, três planos de aula para nortear o professor em suas aulas.

### Plano de Aula

**Tema:** Evolução e Criação

**Objetivos:**

- Estudar as teorias evolucionistas: Lamarckismo, Darwinismo e Neodarwinismo.
- Diferenciar o criacionismo do evolucionismo.

**Conteúdos:**

- Criacionismo – Enfoque nos caminhos da história.
- Evolução – De Lamarck à Darwin.
- Neodarwinismo.

**Ano:** 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio.

**Material Necessário:**

- Quadro Branco;
- Pilot para quadro branco;
- Apagador;
- DataShow;
- Filme.

**Desenvolvimento:**

**1ª Etapa**

A aula deve ser iniciada com um levantamento inicial entre a turma para verificar o quanto os alunos já conhecem em relação à temática. Algumas perguntas são pertinentes para o início dessa aula como: Você já ouviu falar

em evolução? O que é evolução? Como ela ocorre? Qual a sua importância? Após a exposição das concepções dos alunos explique que evolução é um processo de transformações ao longo do tempo e que essas modificações podem originar novas espécies. Porém nem sempre essa foi a explicação aceita e ainda muitos na sociedade tem dificuldade de assimilar devido as suas crenças religiosas, essas muitas vezes vindo do “berço”.

Nesse momento faça uma breve retrospectiva pela história para que os alunos possam compreender como era a relação da sociedade com a igreja e com a área científica. Alguns casos importantes podem ser mencionados como a criação das universidades, Giordano Bruno, Galileu Galilei, entre outros.

É importante que o aluno reconheça que ciência e religião tiveram momentos em que andavam juntas e que com o passar dos anos e com os avanços científicos começaram a entrar em “conflito”.

A partir daí comece explicando sobre a teoria fixista e pergunte aos alunos quem se identifica ou concorda com os adeptos da teoria fixista ou do criacionismo. Converse com eles dizendo que você não está ali para doutriná-los, mas para ensinar outro modo de ver o surgimento e a evolução dos seres vivos e que eles não são obrigados a acreditarem na evolução, porém devem conhecê-la. Após, abordem Lamarck, identificando suas contribuições para a ciência como sendo o primeiro a supor a transmissão de caracteres para os descendentes, além disso, explique sobre a Lei do Uso e Desuso postulado por Lamarck e que foi posteriormente vista como um equívoco. Agora, é hora de falar sobre Darwin, logo não se pode deixar de relatar sua história e o contexto histórico em que ele vivia, onde havia grande oposição as suas teorias.

Feito isso proponha para a turma a atividade do Júri Simulado sobre a teoria de Darwin. Divida a turma em 3 grupos, um grupo será de defesa, o outro de acusação, e o último grupo será o júri. Faça uma eleição na turma para que seja escolhido entre os alunos um para ser o Juiz. Feito isso escolha uma questão a ser abordado no júri simulado, como por exemplo a seguinte indagação: “Darwin matou Deus?” Em seguida peça que os alunos estudem o caso e se preparem para a próxima etapa onde será a simulação desse júri.

**Duração da 1ª Etapa:** 2 aulas de 50 minutos cada.

## **2ª Etapa**

Organize a sala de forma que se pareça com um tribunal. Coloque cada grupo em seu devido lugar para que se possa iniciar a atividade. O juiz abre a sessão, o advogado de acusação acusa o réu ou a ré, o advogado de defesa defende o réu ou a ré, ouvem-se as testemunhas de acusação e as de defesa, os jurados decidem a sentença junto com o juiz que após a decisão lerá a justificativa e a sentença para todos os presentes.

Após a atividade faça uma avaliação com os alunos, perguntando o que eles acharam? O que de fato precisava ser melhorado nos argumentos? Que proveito teve a dinâmica? O que aprendemos nessa atividade? Além dessas questões volte a pergunta inicial da simulação para que os alunos possam expressar suas ideias resultantes do trabalho de pesquisa.

**Duração da 2ª Etapa:** 2 aulas de 50 minutos cada.

## **3ª Etapa**

Passar para os alunos o filme de 2009 Criação, dirigido por Jon Amiel, tendo em seu elenco Jennifer Connelly e Paul Bettany e de aproximadamente 108 minutos.

Criação conta a história de Charles Darwin, seus conflitos em meio à pesquisa e sua vida familiar e social. O filme se concentra na vida e obra de Darwin. No decorrer do filme são feitos alguns “flashbacks” mostrando um pouco do seu passado, principalmente sua viagem no Beagle.

O filme é interessante, pois permite que o aluno veja o conflito do pesquisador e o conflito da pesquisa; entenda o pensamento predominante da época; e o caos ocasionado pelo novo.

Após o filme abra um momento para debate.

**Duração da 3ª Etapa:** 3 aulas de 50 minutos cada.

**Avaliação:** Avalie a participação dos alunos em sala de aula, levando em consideração o envolvimento com as discussões, a capacidade de posicionamento frente às questões abordadas. Avalie também a pesquisa feita pelos alunos para o júri simulado e a apresentação da mesma.

## **Plano de Aula**

**Tema:** Evidências da Evolução

### **Objetivos:**

- Compreender o que são e como são formados os fósseis.
- Entender o que são órgãos vestigiais.
- Perceber o parentesco dos seres vivos por meio dos órgãos e da comparação entre moléculas.
- Compreender o processo de seleção natural.
- Compreender a teoria sintética da evolução.
- Compreender como surgem novas espécies.

**Ano:** 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio.

### **Material Necessário:**

- Quadro Branco;
- Pilot para quadro branco;
- Apagador;
- Data Show;
- Vídeo do telecurso.

### **Conteúdos:**

- Fósseis;
- Semelhanças embriológicas, anatômicas e bioquímicas;
- A teoria da seleção natural;
- A teoria sintética da evolução;
- Especiação.

### **Desenvolvimento:**

#### **1ª Etapa**

Após ter aprendido sobre a evolução e todo o contexto histórico e social que envolve essa temática em alguns conflitos, é a hora de mostrar as evidências que são consideradas pela ciência como prova desse processo evolutivo.

Em uma aula expositiva aborde as questões dos fósseis, explique que eles são restos ou vestígios de seres vivos de épocas remotas que ficaram preservados em algum substrato. Cite exemplos, mostre em “slides” e explique todo o processo de formação de um fóssil.

Além dos fósseis há outras evidências que merecem destaque como os órgãos vestigiais, que são aqueles presentes em alguns organismos que apresentam tamanho reduzido e com função pouco definida. Há também o estudo da anatomia comparada que classificam as estruturas comparadas em órgãos homólogos (aqueles que têm a mesma origem embrionária, porém sua forma e sua função podem, ou não, ser diferentes entre as espécies comparadas) e órgãos análogos (são aqueles que apresentam a mesma função, mas que não compartilham da mesma origem embrionária).

A embriologia comparada também é considerada uma prova evolutiva assim como os registros moleculares, como o estudo do DNA, de proteínas e entre outros.

Todos esses assuntos devem ser claramente abordados e as dúvidas sanadas.

**Duração da 1ª Etapa:** 2 aulas de 50 minutos cada.

## **2ª Etapa**

Comece lembrando os assuntos das aulas passadas, bem como as teorias evolutivas e as evidências da evolução. Explique os fatores evolutivos: mutação gênica, recombinação gênica e seleção natural. É importante que os alunos compreendam que esses fatores fazem o diferencial na Teoria Sintética da Evolução.

A partir desses assuntos comece a indagar os alunos como eles acreditam que novas espécies então são formadas. Logo depois desse momento, explique o processo de especiação e como ele pode ocorrer como,

por exemplo, por barreiras geográficas. Explique o processo de Irradiação e Convergência adaptativa.

**Duração da 2ª Etapa:** 2 aulas de 50 minutos cada.

**3ª Etapa:**

Passe para os alunos a vídeo aula do Telecurso sobre a evolução. A vídeo aula tem como objetivo lembrar os assuntos estudados. Em alguns momentos interrompa o vídeo para lembrar alguns conceitos. Após a vídeo aula, entregue aos alunos um questionário para verificar o conhecimento dos alunos sobre os assuntos estudados até o momento.

**Duração da 3ª Etapa:** 2 aulas de 50 minutos cada.

**Avaliação:** Observe o interesse dos alunos no decorrer das aulas. Utilize o questionário para verificar o aprendizado dos alunos sobre a temática em questão. É esperado que os alunos compreendam as principais diferenças entre as teorias evolucionistas e saibam falar a respeito do Darwinismo e do Neodarwinismo.



## **Plano de Aula**

**Tema:** Evolução e Criação.

### **Objetivos:**

- Entender as diferenças entre evolução e criação.
- Compreender a teoria do designer inteligente.
- Desenvolver um espírito crítico e um senso de tolerância.

### **Conteúdos**

- Criacionismo
- Fixismo.
- Teoria do Designer Inteligente.

**Ano:** 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio.

### **Material Necessário:**

- Quadro Branco;
- Pilot para quadro branco;
- Apagador;
- Data Show;
- Filme.

### **Desenvolvimento:**

#### **1ª Etapa**

Comece a aula explicando que existem outras maneiras de pensar como surgiram os seres vivos, porém essas são formas não comprovadas cientificamente e não aceitas pela sociedade científica, pois elas são provenientes de crenças religiosas. Essas concepções são contrárias ao processo de Evolução.

Explique que o criacionismo acredita que as espécies foram colocadas em um ambiente e neles elas se adaptaram e permaneceram imutáveis. Baseada nos escritos bíblicos onde Deus foi responsável por criar todas as espécies de uma vez, e por isso não há modificações evolutivas. E o fixismo é a Teoria que afirmava que os seres vivos foram criados na forma atual porque elas não se alteram no decorrer dos anos. O nome deriva da ideia de que os indivíduos permanecem fixos e imutáveis. Afirma-se que os seres existentes atualmente existem desde o início da Terra. Foi proposta pelo naturalista, Georges Cuvier, o fixismo seguiu sendo aceito até o século XVIII com a afirmação de que os seres vivos haviam sido criados por um poder divino. Posteriormente, surgiram as teorias evolucionistas que contrariavam seus pensamentos.

Apresente a turma a nova teoria que vem “defendendo” o criacionismo no meio científico que é a Teoria do Designer Inteligente. Essa é a tradução do termo inglês *intelligent design*, corrente de pensamento que busca contestar as ideias evolucionistas em relação ao surgimento da vida na Terra e à seleção natural.

A base do ideal dessa corrente “científica” é a afirmação de que a diversidade biológica não se deu evolutivamente, mas sim por interferência ou condução de uma inteligência superior.

O importante é o aluno entender que independente de sua crença é preciso buscar ter conhecimento de todas as coisas, para poder ter um poder de crítica sobre elas. É importante que os alunos sejam estimulados a falarem e exporem suas ideias.

Muitas dessas questões não são encontradas em livros didáticos e sendo assim o professor deverá se atualizar e aprofundar o conhecimento a respeito, principalmente na questão da Teoria do Designer Inteligente que é algo recente para muitos.

**Duração da 1ª Etapa:** 2 aulas de 50 minutos cada.

## **2ª Etapa**

Comece a aula falando aos alunos que eles verão um filme que foi baseado em fatos reais. O filme a ser exibido é “O vento será tua herança”, um

filme de 1960. O tema é baseado em acontecimento real conhecido por “Julgamento do macaco” (“The monkey trial”) ocorrido em 1925 em uma pequena cidade do estado americano do Tennessee. O professor de biologia Bertram T. Cates, interpretado por Dick York, é preso e julgado por infringir uma lei que proibia o ensino do evolucionismo, ou qualquer outra teoria que contradissesse as interpretações bíblicas, em escolas públicas. O julgamento tomou proporções internacionais sendo, até mesmo, transmitido pela rádio ao vivo. Há de se entender tal magnitude pelo que estava em jogo: a ameaça de uma explicação e, conseqüentemente, de uma crença que não admitiam confronto por mais de um milênio. Cidadãos de todas as regiões do país lutaram para repulsar e boicotar a “teoria profana”, assim como àqueles que a representavam.

Após o filme faça um círculo com os alunos e debata com eles sobre as questões abordadas, comente sobre ser tolerante, identifique no filme cenas de total intolerância e respeito. Apresente aos alunos fatos reais sobre essas questões. Esteja aberto, pois os alunos podem levantar outras questões para discutir a tolerância, como drogas, homofobia, racismo, entre outros.

Mostre aos alunos as seguintes reportagens disponibilizados no endereço eletrônico: <<http://veja.abril.com.br/multimedia/infograficos/mapa-da-intolerancia> e discuta.>



CASO: Ataque a católicos

DATA: março de 2010

LOCAL: Nigéria

TIPO: preconceito religioso

EXPLICAÇÃO: Cerca de 500 pessoas morreram em ataque de grupos muçulmanos a católicos. Os fundamentalistas incendiaram casas, atiraram e deram golpes de facas nos moradores de um vilarejo na região central, na divisa entre o norte, de maioria muçulmana, e o sul do país, onde há mais cristãos. Os ataques provocaram manifestações no país (foto).



CASO: O pastor que queria queimar o Corão

DATA: 2010

LOCAL: Estados Unidos

TIPO: preconceito religioso

EXPLICAÇÃO: O pastor Terry Jones (foto), líder de uma igreja protestante com tendências anti-islâmicas em Gainesville, na Flórida, decidiu queimar exemplares do Corão – o livro sagrado do Islã – para marcar o 9º aniversário do ataque de 11 de setembro às torres gêmeas de Nova York, em 2001. Após pressão do mundo todo, inclusive do presidente Barack Obama, o pastor desistiu.



CASO: A miss barrada por gostar de tarô

DATA: 2008

LOCAL: Canadá

TIPO: preconceito religioso

EXPLICAÇÃO: A miss Stéphanie Conover (foto) foi proibida de ser jurada no concurso de beleza Miss Toronto Turismo, no Canadá, porque disse gostar de tarô (jogo de cartas usado para fazer previsões) e reiki (terapia alternativa de origem japonesa). A organização do evento chamou as práticas de "bruxaria" e disse que "fazem parte do oculto e não são aceitáveis por Deus, os judeus, muçulmanos ou cristãos".

**Duração da 2ª Etapa:** 4 aulas de 50 minutos cada.

**Avaliação:** Observe o interesse dos alunos no decorrer das aulas. É esperado que os alunos se posicionem e entendam que podem existir diversas maneiras de compreensão sobre alguns fatos, mas que entre os seres humanos deve haver tolerância, respeito, amizade, fraternidade, amor etc.

## SUGESTÕES DE LIVROS PARA LEITURA

	<p><b>BARBOUR, Ian.</b> <i>Quando a Ciência Encontra a Religião: inimigas, estranhas ou parceiras?</i> São Paulo:Ed Cultrix, 2004.</p>
	<p><b>BEHER, Michael.</b> <i>A Caixa Preta de Darwin.</i> RJ: Ed. Zahar, 1997.</p>
	<p><b>BRAKEMIER, Gottfried</b> <i>Ciência ou Religião: Quem vai conduzir a história?</i> São Leopoldo: Ed. Sinodal. 2006.</p>
	<p><b>CARSON, D. A.</b> <i>A Intolerância da Tolerância.</i> SP: Ed. Cultura Cristã, 2013.</p>
	<p><b>CHASSOT, A.I.</b> <i>A ciência através do tempo.</i> SP: Ed. Moderna, 1994.</p>
	<p><b>DAWKINS, R.</b> <i>O relojoeiro cego.</i> SP: Ed. Cultura Cristã, 2013.</p>

	<p><b>FALCÃO, Eliane B. (Org.).</b> <i>Fazer Ciência, Pensar a Cultura: Estudos sobre a Ciência e Religião</i>. RJ: UFRJ/CCS- Ed. Publit, 2006.</p>
	<p><b>LOURENÇO, A.</b> <i>Como tudo começou</i>. São José dos Campos: Ed. Fiel, 2007.</p>
	<p><b>MAYER, Ernst.</b> <i>Isto é biologia</i>. SP: Ed. Cia das Letras, 2008.</p>
	<p><b>Vários autores.</b> <i>A intolerância</i>. RJ: Bertrand Brasil, 2000.</p>

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A forma de se ensinar Ciências é e sempre será um desafio. É difícil encontrarmos professores que ensinam com paixão e fazem com que seus alunos se interessem pela área como uma “atividade humana vibrante”. Se os alunos não se envolvem, não há como ter o despertar pela ciência, e nem tampouco conseguiremos levá-lo a cogitar a possibilidade de ser um cientista. É claro que sabemos que não formaremos todos os alunos em “pequenos cientistas”, talvez nenhum deles venha a ser um, mas precisamos mostrar aos discentes as possibilidades de futuro envolvendo-os para descobrir suas habilidades seja em que área for.

A Ciência é construída com diversos conhecimentos conectados e os estudantes têm que aprender a ligar a ciência a outros assuntos. Isso é tão forte na ciência que muitos dos grandes cientistas da história tinham diversas formações e antes mesmo de serem chamados cientistas eram denominados de filósofos. Logo, a interdisciplinaridade na sala de aula é primordial, pois fora da sala vivemos no mundo interdisciplinar, e o discente precisa ganhar esse olhar para ver a ciência através da arte, da tecnologia, entre outros. Essa oportunidade não pode ser negada.

O desafio de se ensinar ciência está posto, basta nos posicionarmos, abraçarmos nossos alunos e envolvê-los de forma tal que vivam a ciência todos os dias e que percebam isso.

Pensando um pouco mais nisso, surge então o desafio de trabalhar ciência e religião em sala de aula, assunto que muitos professores temem, talvez por não estarem preparados para tal discussão em sala de aula com os alunos.

Cada atividade aqui descrita foi realizada em uma turma de 3º ano do Ensino Médio e o sucesso foi garantido de forma que mesmo que o aluno não acreditasse no que era ensinado devido a sua crença, ele não se opôs a estudar o assunto e a realizar as atividades solicitadas.

Uma das melhores formas encontradas para abordar essa questão, Ciência e Religião, foi levando para sala de aula os fatos históricos, mostrando a eles que a relação entre ambas não é novidade, mas algo que já vem de tempos remotos e que nem sempre foi conflituoso. Traçando esses fatos e mostrando como tudo ocorreu os alunos puderam perceber

como as coisas se interligam e que é necessário ter o conhecimento para ser crítico e saber proferir uma posição em relação não somente ao tema abordado em questão, mas a qualquer outra questão da vida.

Sendo assim, a tolerância precisa ser falada, evidenciada e exercitada, pois se temos o objetivo de um ensino que forme cidadãos ativos, críticos e que saibam se colocar tendo conhecimento de seus direitos e deveres, é preciso que eles sejam tolerantes e venham a entender que pessoas pensam diferentes e isso precisa ser respeitado. A diferença não deve ser um motivo para exclusão, repressão e discriminação, mas deve ser o caminho para se aprender a viver dentro de um mundo multicultural.

O aluno, mesmo que não acredite no que está sendo ensinado, precisa ser tolerante a ponto de saber que existem outros olhares diferentes do dele. Do mesmo modo o professor não pode ser ditador, autoritário, nem abusar do poder para que o aluno creia no conteúdo ministrado. Ambos precisam usar de tolerância para que haja harmonia em sala de aula e o diálogo deve existir entre ambas as partes.

Muitas vezes sem o saber o professor pode promover o desinteresse do aluno em determinada matéria devido a sua postura radical e cientificista. Diferentemente, um educador tolerante pode aproximar o aluno e aguçar sua curiosidade, despertando nele a vontade de conhecer.

Pelo fato desse material já ter sido utilizado e ter obtido sucesso em uma turma, acreditamos que a divulgação e a disponibilização do mesmo podem ajudar os professores que tem encontrado resistência por parte dos alunos a trabalharem assuntos científicos como origem do universo, origem da vida e evolução, usando como suporte a história da ciência. A perspectiva da história permitirá mostrar a relação dinâmica entre ciência e religião que nem sempre envolveu conflito e, sobretudo, poderá ser um conteúdo promotor de debates que permitirão aos alunos se expressarem e, por conseguinte, sentirem-se ouvidos. A troca de ideias proporcionada pelo debate oportuniza introduzir a discussão sobre o tema da tolerância, aspecto que deve ser levantado para que os alunos compreendam que há diversas concepções, que vivemos em um mundo multicultural e que todos devem ser tratados com respeito independente do que são e do que acreditam.



A perspectiva multicultural é algo que surge com tamanha importância uma vez que muitas diferenças, ainda hoje são ignoradas. E, ter essa dimensão cultural faz com que os alunos tenham um processo de ensino-aprendizagem potencializado e mais significativo (CANDAU, 2011). Quando, então, se trata de definir o diferente, nos deparamos com a polissemia do termo que, segundo Neto

...engloba desde visões mais liberais ou folclóricas, que tratam da valorização da pluralidade cultural, até visões mais críticas, cujo foco é o questionamento a racismos, sexismos e preconceitos de forma geral, buscando perspectivas transformadoras nos espaços culturais, sociais e organizacionais (2013, p. 20).

Diante disso, não podemos deixar de pontuar aqui a formação inicial dos professores de ciências que precisa voltar-se para a realidade de sala de aula e preparar os licenciandos para cada possível desafio. A história da ciência, por exemplo, é um tema que precisa ser resgatado e ensinado aos futuros professores da educação básica, pois ela traça um caminho que pode ser solução para alguns questionamentos além do que o que foi abordado nesse trabalho. Com isso,

a questão multicultural na educação é um grande desafio para as próximas décadas, visto que esta questão acolhe significações que admitem objetivos diversos, fundamentos ideológicos específicos, cujos limites nem sempre são claros e transparentes, não podendo também dissociar a questão das condições sociais e econômicas concretas de cada sociedade (NETO, 2013, p. 27).

A estrada é longa, os desafios são muitos, mas não podemos parar. Devemos buscar sempre preparar os nossos alunos para serem cidadãos participativos, críticos, que tomam decisões para o bem comum a todos e que saibam viver dentro de um mundo multicultural independente de quaisquer condições. Para isso precisamos utilizar da tolerância durante a prática diária. Importante destacar que trata-se de uma prática da tolerância em que pretende-se dar visibilidade e voz para grupos que estão em situação assimétrica e que frequentemente se veem intimidados na relação estabelecida entre aquele que detém o conhecimento da disciplina, o professor, e o aluno. Dessa forma cabe ao professor a indagação para reflexão: Até que ponto sou tolerante?

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATAIDE, M. C. E. S.; SILVA, B.V.C. As metodologias de ensino de ciências: contribuições da experimentação e da história e filosofia da ciência. *Holos*, ano 27, V. 4, 2011.

BAPTISTA, P. A re-ligação: o encontro das religiões e o cristianismo na Teologia Teoantropocósmica. *Horizonte*, Belo Horizonte, v.3, n.5, p. 152-166, 2º sem. 2004.

BRAGA, M.; GUERRA, A.; REIS, J. C. Breve história da ciência moderna. Volume 1: convergência de saberes. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

CANDAU, V. M. F. Diferenças Culturais, Cotidiano Escolar e Práticas Pedagógicas. *Currículo sem Fronteiras*, v.11, n.2, pp.240-255, Jul/Dez 2011.

CHASSOT, A. A ciência através dos tempos. São Paulo: Moderna, 1994. Coleção Polêmica.

COUTINHO, F.A.; RODRIGUES e SILVA, F.A. Ciência e Religião Uma guerra desnecessária. *Ciência Hoje*. N.304. Vol. 51. Junho. 2013.

ECO, U. Definições léxicas. A intolerância: Foro Internacional sobre a Intolerância, Unesco, 27 de março de 1997, La Sorbonne, 28 de março de 1997/ Academia Universal das Culturas; publicação sob a direção de Françoise Barret-Ducrocq; tradução Eloá Jacobina. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

HÉRITIER, F. O eu, o outro e a intolerância. A intolerância: Foro Internacional sobre a Intolerância, Unesco, 27 de março de 1997, La Sorbonne, 28 de março de 1997/ Academia Universal das Culturas; publicação sob a direção de Françoise Barret-Ducrocq; tradução Eloá Jacobina. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

HORTON, M. O cristão e a cultura. Tradução: Elizabeth Stowell Charles Gomes. 2.ed. São Paulo: Cultura Cristã, 2006.

KRASILCHIK, M. Ensino de Ciências e a Formação do Cidadão. Em Aberto, Brasília, ano 7, n.40. out./dez. 1988.

MALACARNE, V. Ciência e Religião na fala dos professores de Química, Física e Biologia. Cadernos de Educação/ FaE/PPGE/UFPel/ Peçotas [33]:81 – 101, maio/agosto 2009.

NETO, Y. G. A prática pedagógica frente ao desafio de trabalhar com um currículo multicultural na formação de professores. Trilhas Pedagógicas, v. 3, n. 3, p. 19-28, Ago. 2013.

NUNES, T. R. O retorno do religioso na contemporaneidade. Psicologia USP, São Paulo, outubro/dezembro, 2008, 19(4), 547-560.

OLIVEIRA, E. Identidade, intolerância e as diferenças no espaço escolar: questões para debate. Revista Espaço Acadêmica; Ano 01; nº 07; Dezembro de 2001; Mensal; ISSN 1519.6186.

QUINTAL, J.R.; GUERRA, A. A história da ciência no processo ensino-aprendizagem. Física na escola, v.10, n. 1, 2009.

RICCEUR, P. Etapa atual do pensamento sobre intolerância. A intolerância: Foro Internacional sobre a Intolerância, Unesco, 27 de março de 1997, La Sorbonne, 28 de março de 1997/ Academia Universal das Culturas; publicação sob a direção de Françoise Barret-Ducrocq; tradução Eloá Jacobina. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

RONAN, C. A. História ilustrada da ciência da Universidade de Cambridge. Volume 2: Oriente, Roma e Idade Média. Tradução: Jorge Enéas Fortes; revisão técnica: Yedda Botelho Salles. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001.

RONAN, C. A. História ilustrada da ciência da Universidade de Cambridge. Volume 3: Da Renascença à Revolução Científica; revisão técnica: Yedda Botelho Salles. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001.