

Planos de aula / Ciências / 9º ano / Matéria e Energia

Poluição Eletromagnética

Por: Claudio Reinke / 03 de Dezembro de 2018

Código: CIE9_06M&E05

Sobre o Plano

Poluição Eletromagnética

9º ano

Objetivos de aprendizagem

Analisar criticamente o crescimento constante do uso de tecnologias ligadas às ondas eletromagnéticas e os impactos diretos e indiretos dessa prática aos seres humanos e ao meio ambiente.

Habilidade da Base Nacional Comum Curricular

(EF09CI06) Classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso em controle remoto, telefone celular, raio X, forno de micro-ondas, fotocélulas etc.

Professor-autor: Claudio Reinke**Mentor:** Ariel Silva**Especialista:** Leandro Holanda

obre esta aula: Esta aula será dedicada ao estudo dos possíveis efeitos nocivos do uso constante das radiações eletromagnéticas sobre os seres humanos, buscando discutir a realidade dos fatos à luz dos estudos científicos, de modo a evitar a disseminação de informações duvidosas, ou sem comprovação científica a respeito do assunto. Essa aula será melhor compreendida pelos alunos se for precedida pela aula CIE9_06ME03 – A Energia do Espectro Eletromagnético; disponível pelo link:

<https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/xCDecXwhAmKKnJcjdAQPzypdBWzrZPxmSbRKNyeZrY8TX6VFba4k7aRqsjeJR/cie9-06me05--texto-para-a-aula.pdf>.

Para esta aula é necessário que os alunos saibam distinguir as radiações ionizantes e não ionizantes; visto que para as radiações ionizantes não há muitas dúvidas ou polêmicas quanto aos efeitos da exposição humanas à este tipo de radiação, pois vários estudos e pesquisas científicas já corroboraram para esse entendimento. Entretanto, quando se fala em radiações não ionizantes, muitas são as teorias, suspeitas e discussões sobre os efeitos das mesmas sobre os seres humanos; principalmente quando se trata de tecnologias cada vez mais presentes no cotidiano como rádios, TVs, celulares, wi-fi, entre outras. Desse modo, esta aula será dedicada à discutir o que já é fato comprovado ou especulação a respeito da exposição humana às radiações não ionizantes. O aporte teórico para esta aula pode ser obtido através da leitura do artigo da Revista Direito Ambiental e Sociedade, intitulado: “*Ondas eletromagnéticas e o impacto na saúde humana*” de Simone Murta Cardoso do Nascimento; mestre em Direito pela Escola Superior Dom Helder Câmara (ESDHC). Graduada em Direito pela mesma instituição e, pesquisadora em Bioética Socioambiental do Centro de Estudos em Biodireito. O artigo encontra-se disponível para leitura e também download através do link: <http://www.ucs.com.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/4054/3097>.

Recomendo também a leitura do artigo da Revista Tecnologia e Sociedade: “*Os efeitos da radiação eletromagnética na vida do ser humano: uma análise do paradigma ambiental*” dos autores Edson Leite Ribeiro e Martha Bulcão Pessoa e disponível através do Link:

<http://www.redalyc.org/html/4966/496650324002/>.

Materiais complementares

**Documento****Texto para a aula**

<https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/xCDecXwhAmKKnJcjdAQPzypdBWzrZPxmSbRKNyeZrY8TX6VFba4k7aRqsjeJR/cie9-06me05--texto-para-a-aula.pdf>

**Documento****Texto alternativo para a aula**

<https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/g2QmpWbSBkE9kuSzDxRMytYCAP3vhDVeEhH7BgS2a5wpFVdRpxdYDTwwB9/cie9-06me05--texto-alternativo-para-a-aula.pdf>

Poluição Eletromagnética

Slide 1 Sobre este plano

Este slide não deve ser apresentado para os alunos, ele apenas resume o conteúdo da aula para que você, professor, possa se planejar.

Sobre esta aula: Esta aula será dedicada ao estudo dos possíveis efeitos nocivos do uso constante das radiações eletromagnéticas sobre os seres humanos, buscando discutir a realidade dos fatos à luz dos estudos científicos, de modo a evitar a disseminação de informações duvidosas, ou sem comprovação científica a respeito do assunto. Essa aula será melhor compreendida pelos alunos se for precedida pela aula CIE9_06ME03 – A

Energia do Espectro Eletromagnético; disponível pelo link: <https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/xCDecXwhAmKKnJcJdAQpZypdBWrZPxmSbRKNyeZrY8TX6VFba4k7aRqsjeJR/cie9-06me05--texto-para-a-aula.pdf>.

Para esta aula é necessário que os alunos saibam distinguir as radiações ionizantes e não ionizantes; visto que para as radiações ionizantes não há muitas dúvidas ou polêmicas quanto aos efeitos da exposição humanas à este tipo de radiação, pois vários estudos e pesquisas científicas já corroboraram para esse entendimento. Entretanto, quando se fala em radiações não ionizantes, muitas são as teorias, suspeitas e discussões sobre os efeitos das mesmas sobre os seres humanos; principalmente quando se trata de tecnologias cada vez mais presentes no cotidiano como rádios, TVs, celulares, wi-fi, entre outras. Desse modo, esta aula será dedicada à discutir o que já é fato comprovado ou especulação a respeito da exposição humana às radiações não ionizantes. O aporte teórico para esta aula pode ser obtido através da leitura do artigo da Revista Direito Ambiental e Sociedade, intitulado: “*Ondas eletromagnéticas e o impacto na saúde humana*” de Simone Murta Cardoso do Nascimento; mestre em Direito pela Escola Superior Dom Helder Câmara (ESDHC). Graduada em Direito pela mesma instituição e, pesquisadora em Bioética Socioambiental do Centro de Estudos em Biodireito. O artigo encontra-se disponível para leitura e também download através do link:

<http://www.ucs.com.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/4054/3097>.

Recomendo também a leitura do artigo da Revista Tecnologia e Sociedade: “*Os efeitos da radiação eletromagnética na vida do ser humano: uma análise do paradigma ambiental*” dos autores Edson Leite Ribeiro e Martha Bulcão Pessoa e disponível através do Link:

<http://www.redalyc.org/html/4966/496650324002/>.

Materiais necessários para a aula: Computador com acesso à internet, projetor multimídia ou aparelho de TV conectado ao computador, caixas de som, papel A4 para impressão, papel pautado para redação, lápis ou canetas.

Slide 2 Título da aula

Tempo sugerido: 4 minutos

Orientações: Leia o tema da aula e comente com os alunos que nesta aula eles irão estudar e analisar criticamente informações ligadas aos possíveis efeitos sobre os seres humanos da exposição constante às ondas eletromagnéticas, principalmente àquelas que são consideradas não ionizantes e que são mais utilizadas no cotidiano como as ondas de rádio; que abrigam a faixa de frequência de rádios, TVs, Celulares, Wi-fi, entre outros e que por esse motivo são mais abundantes nos grandes centros urbanos. Pergunte aos alunos: “*Para você o que significa poluição?*”; “*A poluição geralmente é relacionada à presença de fatores ou agentes contaminantes químicos. Mas, além das substâncias químicas, existem outros fatores considerados poluentes? Quais você citaria?*”; “*Nesse contexto, como você definiria o termo: poluição eletromagnética?*”. Ouça as concepções e respostas dos alunos e fomente a discussão sobre as possíveis formas de poluição ambiental. Para isso, recomendo a leitura prévia do artigo:

Poluição, da Professora de Biologia Lana Magalhães e disponível no site Toda Matéria pelo link: <https://www.todamateria.com.br/poluiacao/>. A partir desse texto é imprescindível frisar para os alunos que a poluição pode ser um ato acidental ou intencional de inserção, não apenas de substâncias, mas também de energia no meio ambiente, com consequências negativas para os sistemas que o compõem.

Slide 3 Contexto

Tempo sugerido: 4 minutos

Orientações: Apresente este slide aos alunos e discuta com eles as seguintes questões: “*O que os aparelhos apresentados nas imagens têm em comum entre si?*”; “*Qual é o princípio de funcionamento dos mesmos?*”; “*Que tipos de poluições podem ser geradas por eles?*”. Por meio das respostas obtidas e as concepções dos alunos, esclareça que todos os aparelhos apresentados são emissores ou receptores de ondas eletromagnéticas que transportam consigo energia através do meio de propagação e operam na faixa das ondas de rádio do espectro eletromagnético. Sugiro inclusive que esta aula seja precedida pela aula CIE09_04ME03 – *Período e frequência de uma onda*, onde é possível encontrar atividades práticas que relacionam a frequência, o comprimento de ondas com a energia que as produzem.

Outro ponto de atenção está no fato de que quando é citada a poluição relacionada aos aparelhos eletrônicos, muito se fala no lixo produzido, como aparelhos obsoletos, o descarte de baterias e peças que são ricas em metais pesados e altamente poluentes; entretanto, é necessário frisar também as formas discretas de poluição geradas por esses aparelhos, como a poluição sonora, visual, luminosa, entre outras. Outra preocupação atual é a possibilidade de efeitos nocivos gerados pelas alta concentração de ondas eletromagnéticas (energia), principalmente nos grandes centros, onde é crescente o número aparelhos celulares, roteadores de sinal Wi-fi, televisores, rádios e outros.

Slide 4 Questão disparadora

Tempo sugerido: 3 minutos

Orientações: Leia e discuta com os alunos a questão disparadora. Levante questões do tipo: “*Será verdade que todo o tipo de radiação pode ser nociva aos seres humanos, mesmo as não ionizantes?*”; “*Muitas pessoas alegam que a exposição prolongada às ondas dos aparelhos celulares podem causar problemas à saúde e inclusive câncer. Será que essa afirmação é verdadeira?*”. “*Será que existem estudos que comprovam essas teorias?*”. “*Como devemos proceder quando não temos a certeza de fatos dessa natureza? Será que atitudes preventivas e o cuidado no uso dessas tecnologias são boas iniciativas?*”. Ouça as respostas e concepções do educando e passe para o próximo slide.

Poluição Eletromagnética

Slide 5 Mão na massa

Tempo sugerido: 26 minutos

Orientações: Este slide pode ser apresentado aos alunos de maneira rápida (30 segundos), apenas como informação dos materiais a serem utilizados nas atividades. As atividades propostas para esta aula têm o objetivo de fomentar discussões a respeito do uso das radiações não ionizantes no cotidiano e de seus possíveis malefícios à saúde; mesmo que esse seja ainda um assunto muito polêmico e de poucos resultados comprovados. Mas, é importante mesmo assim refletirmos sobre o mesmo. A atividade 1 propõe a exibição de um vídeo jornalístico que traz a visão de alguns especialistas a esse respeito e que mostra que mesmo entre a comunidade científica não existe ainda um consenso sobre a existência ou não de males ou doenças diretamente relacionadas à exposição constante às radiações de ondas de rádio nas grandes cidades. Nesse contexto, vale a pena refletir os argumentos de cada especialista e adotar então as medidas cautelares recomendadas pelos mesmos, visto que um estudo desta natureza necessita de décadas de acompanhamento e pesquisas para que possa fornecer à sociedade informações e dados confiáveis; e como ninguém, ou quase ninguém, gostaria de pagar para ver, a prevenção ainda pode ser o melhor remédio.

Slide 6 Mão na massa

Orientações: Na realização da atividade 1 exiba para os alunos o vídeo intitulado: *Estudo mostra cuidados que devemos ter com celulares*, disponível pelo link: <https://globoplay.globo.com/v/4414841/>. O vídeo tem a duração aproximada de 7:30 minutos. Reserve para esta etapa da atividade um tempo aproximado de 12 minutos, de modo que seja possível a exibição do vídeo e na sequência, a discussão de ideias e informações presentes no mesmo entre os educandos. Nessa discussão, peça aos alunos que reflitam sobre os argumentos apresentados pelos especialistas e posicione-se criticamente em relação ao uso das tecnologias baseadas em ondas eletromagnéticas, formulando argumentos e questionamentos sobre o assunto. Caso não seja possível exibir o vídeo por problemas com internet ou falta de equipamentos multimídia para esse fim; utilize o texto do vídeo da reportagem para a leitura em grupo e discussão na sala de aula. O texto da reportagem está disponível para impressão através do link: <https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/g2QmpWbSBkE9kuSzZdxRMytYCAP3vhDVeEhH7BgS2a5wpFVdRpAXdYDTwwB9/cie9-06me05--texto-alternativo-para-a-aula.pdf>. Nesse caso, imprima cópias do texto e distribua para grupos de até 4 alunos, de modo que possa ser feita uma leitura e reflexão sobre as informações presentes no mesmo.

Slide 7 Mão na massa

Orientações: Nessa atividade divida a turma em grupos de 4 participantes e entregue o texto impresso para os grupos. Oriente os alunos durante a leitura para que a façam de modo compartilhado e também reflitam sobre cada parágrafo lido. Durante a leitura e após a mesma visite os grupos e observe as discussões e análises que os mesmos estão construindo durante a atividade. Faça as intervenções e observações que julgar necessário em cada e grupo e oriente-os na produção de uma lista de ideias e observações que expressam os conhecimentos que eles estruturaram durante a aula. Reserve para esta atividade um tempo aproximado de 14 minutos.

Slide 8 Sistematização

Tempo sugerido: 13 minutos

Orientações: Releia para os alunos a questão disparadora e discuta com os mesmos a pergunta nela apresentada. Questione os alunos: “*É possível após essa aula determinar com segurança quais são os reais efeitos da exposição constante dos seres humanos à ação das ondas eletromagnéticas?*”. “*O que ainda é necessário para que possamos ter essa segurança?*”. “*Enquanto não temos dados e resultados concretos à respeito dos possíveis efeitos das ondas eletromagnéticas sobre nossa saúde ou do meio ambiente, o que podemos fazer?*”. Dedique à leitura e discussão desse Slide o tempo de 3 minutos.

Slide 9 Sistematização

Orientações: Apresente este slide para os alunos e discuta com eles as observações feitas durante o vídeo exibido na atividade 1. Pergunte: “*Quais as principais dúvidas pairam sobre as cabeças dos especialistas quanto aos possíveis efeitos das ondas eletromagnéticas, principalmente dos celulares sobre a saúde humana?*”. “*Que efeitos oriundos das ondas celulares produzidas já foram comprovados sobre alguns seres ou estruturas vivas por meio de estudos e pesquisas?*”. “*Alguns desses efeitos já foram observados também em seres humanos?*”. “*Se efeitos nocivos não foram comprovados até o momento em seres humanos, isso nos permite dizer que ondas eletromagnéticas de celulares são inofensivas? Por quê?*”. “*Diante de toda essa discussão, você acredita que a ciência é capaz de responder sempre a todas as dúvidas e questões humanas com certezas e verdades prontas e acabadas? Por quê?*” Estimule nesse momento a discussão de ideias e a troca de argumentos entre os grupos antes formados, de modo que seja possível uma socialização efetiva entre toda a turma. Dedique à esta etapa de sistematização o tempo de 5 minutos.

Slide 10 Sistematização

Orientações: Apresente este slide aos alunos e também o vídeo da Advocacia Geral da União – AGU sobre os princípios da prevenção e da precaução. O vídeo encontra-se disponível pelo link: <https://youtu.be/oJD7byokVMQ>. Esclareça para os alunos que a prevenção está ligada a fatores de risco já comprovados pela ciência, órgãos ambientais e de saúde pública através de estudos e pesquisas; enquanto que a precaução está ligada a possíveis fatores de riscos ou mesmo suspeitas que não são comprovadas cientificamente e que muitas vezes são frutos de especulações ou crenças populares a respeito de uma situação; como é o caso de muitas pessoas afirmarem que celulares ou outros aparelhos causam câncer em seus usuários. Discuta com os alunos o princípio da precaução apresentado na atividade 2 e a sua relação com o vídeo exibido na atividade 1. Pergunte aos alunos: “*No vídeo apresentado na atividade 1, Aderbal Bonturi Pereira, diretor do Fórum de Fabricantes de Celulares afirma que: - “Usar celular é seguríssimo. Os celulares que são colocados para comercialização seguem determinados padrões definidos pela Organização Mundial de Saúde. E esses limites têm uma margem de segurança enorme”. Como você analisa a afirmação dada por esse senhor ao repórter?*”; “*A que parte do texto Poluição Eletromagnética e Princípio da Precaução você associaria a essa fala?*”; “*A que concepção do princípio da precaução está ligada a afirmação do diretor do Fórum de Fabricantes de Celulares? Forte ou fraca? Por quê?*”. Dedique a esta etapa final de Sistematização o tempo de 5 minutos.



Raios X

Jennifer Rocha Vargas Fogaça

Os raios X são um tipo de radiação de alta energia, com capacidade de penetrar em organismos vivos e atravessar tecidos de menor densidade. Ele é absorvido pelas partes mais densas do corpo, como os ossos e os dentes. Em razão dessa característica, o principal uso dos raios X é em radiografias para diagnóstico médico. Mas ele também é usado industrialmente, para observar a estrutura interna de objetos, procurando ver se há falhas em sua estrutura.

Essa capacidade de penetrar nos nossos tecidos faz dos raios X um perigo em potencial, pois a exposição prolongada a eles pode levar à formação de células cancerígenas. Por isso, pessoas que trabalham com radiografias usam aventais de chumbo (que não permitem que essas radiações atravessem) e se mantêm longe no momento do disparo.

Além disso, é recomendável que a mulher em idade fértil só se exponha aos raios X quando estiver menstruada, pois, caso o contrário, pode correr o risco de estar grávida e, assim, colocaria o feto em perigo.

Estudo mostra que radiação de celulares pode ser prejudicial à saúde

Cientista ucraniano garante que essa radiação tem efeito sobre o organismo. O tema, porém, divide opiniões.

Nas grandes cidades do mundo e até nas que não são tão grandes assim, a gente vê telefones celulares, e suas torres, pra todo lado. Esses equipamentos emitem um tipo de radiação que os cientistas diziam que era inofensiva. Entre os pesquisadores, o tema divide opiniões. Você vai ver, agora, as conclusões de um levantamento super completo feito a partir de cem artigos científicos que tratam desse assunto. E que cuidados devemos tomar.

São Paulo vista do alto! Um mar de concreto e de antenas, muitas de telefonia móvel. São Paulo vista de baixo: um fluxo constante de pessoas e de telefones celulares.

Avenida Paulista, um dos pontos mais movimentados e mais altos de São Paulo. Esse é um lugar cercado de radiação e de ondas eletromagnéticas, que, é claro, a gente não consegue ver.

Se a gente voltasse no tempo, para 1985, a quantidade de radiação eletromagnética. Se ela fosse visível, seria mais ou menos como mostrado no vídeo acima. Mas agora, 30 anos depois, com celulares, tablets e computadores para todo lado, os cientistas calculam que a quantidade de radiação eletromagnética aumentou muito: 250 mil vezes. Se essas ondas fossem visíveis, você não conseguiria enxergar mais nada.

Mas toda essa radiação é segura para saúde? O tema divide opiniões. Enquanto muitos cientistas duvidam que a radiação de baixa intensidade provoque algum tipo de dano, outros discordam.

Um levantamento super completo, recém-publicado, de pesquisadores da Ucrânia e dos Estados Unidos concluiu: essas ondas eletromagnéticas podem não ser tão inofensivas como se pensava.

“Essa energia entra nos tecidos. Estamos falando de efeitos de radiação no organismo”, afirma o biólogo molecular Segiy Kyrylenko.

O estudo reforça o que já tinha sido divulgado em um relatório de 2011, da Organização Mundial da Saúde (OMS). Trinta e um cientistas, de 14 países, decidiram incluir a radiação dos celulares na mesma categoria da emissão de gases de automóveis e do café, o grupo 2B, dos agentes possivelmente cancerígenos.

“Os efeitos dessa radiação são evidentes, detectáveis e temos que ter cuidado”, garante Kyrylenko.

Um dos autores do levantamento mais recente, o ucraniano Sergyi Kyrylenko, passa uma temporada na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Dos 100 trabalhos que o grupo dele analisou, 93 detectaram algum tipo de efeito em organismos vivos das ondas dos celulares, chamadas de radiação de baixa

frequência. Kyrylenko destaca uma dessas pesquisas, feita pela própria equipe ucraniana.

“Nós pegamos ovos de codorna e colocamos um celular comum por cima. Depois de três dias expostos à radiação do aparelho, o desenvolvimento dos ovos acelerou. Depois de cinco dias, no entanto, o desenvolvimento dos mesmos ovos desacelerou. Não estamos dizendo que isso pode causar danos. O que estamos falando é que essa radiação tem algum efeito no organismo, não é neutra”, relata Kyrylenko.

Essa radiação neutra tem um outro nome: radiação não-ionizante. Isso quer dizer que ela não tem energia suficiente para quebrar moléculas, como a do DNA, e fazer estragos no nosso corpo.

Já um outro tipo de radiação sabidamente provoca danos: a radiação ionizante. Ela causa doenças, inclusive o câncer. É a radiação das bombas atômicas e dos raios-x, que são muito úteis, mas precisam ser aplicadas em doses baixas.

Mas se a radiação não-ionizante não tem energia suficiente para romper moléculas e causar doenças, então como é que ela afeta os organismos vivos? Os cientistas têm uma forte suspeita.

O que boa parte dessas pesquisas está detectando lá nas células tem um nome complicado, mas é fácil de explicar: é o estresse oxidativo. Quando a gente respira, o oxigênio faz muito bem, é claro. Mas ele também produz substâncias que podem causar doenças, são os radicais livres. Só que dentro do nosso organismo, existem substâncias que combatem os radicais livres. Só que no estresse oxidativo há um desequilíbrio, fica sobrando radical livre no organismo e isso pode levar a muitas doenças.

“São danos que podem levar ao desenvolvimento de tumores” afirma Kyrylenko.

Nos consultórios e salas de cirurgia, opiniões diferentes. O doutor Antonio de Salles, professor de neurocirurgia da Universidade da Califórnia, toma precauções.

“Eu uso bastante celular, claro, mas eu tento evitar colocar na orelha, com o alto falante do telefone. Eu acho que nós devemos usar o celular distante do nosso corpo”, aconselha o neurocirurgião.

Guilherme Lepski, também neurocirurgião e treinado na Alemanha, tem uma visão oposta:

“Eu não acredito muito nesse risco prático do celular na formação de tumores. É possível que exista algum risco? É possível. Eu particularmente acho que esse risco deve ser mínimo, muito pequeno ou, eventualmente, não existente”, diz Lepski.

E o doutor José Renato Félix Bauab, neurologista clínico, espera por mais pesquisas.

“Têm alguns estudos que conseguiram comprovar que a proximidade ao crânio, naquele lado do cérebro, você tem um aumento de metabolismo. Mas ainda não conseguiu-se ainda uma comprovação de lesão ao DNA”, pondera Bauab.

Mas o neurocirurgião Antonio de Salles lembra que os celulares são um fenômeno recente, e muitas vezes, na medicina, é preciso tempo para os efeitos ficarem claros. “Quando os anos se passam e se seguem apropriadamente os estudos e os pacientes, a gente começa a ver isso”, diz Salles.

O representante dos fabricantes afirma:

“Usar celular é seguríssimo. Os celulares que são colocados para comercialização seguem determinados padrões definidos pela Organização Mundial de Saúde. E esses limites têm uma margem de segurança enorme”, afirma Aderbal Bonturi Pereira, diretor do Fórum de Fabricantes de Celulares.

Enquanto o debate prossegue, os cientistas dão dicas para você se proteger.

- 1) Use o celular longe do corpo. “Principalmente, quando o celular está fazendo a conexão, que é quando a radiação está mais forte. Depois, é só usar o viva voz”, recomenda Kyrylenko.
- 2) Prefira mensagens de texto a ligações. “A radiação não-ionizante será menor”, diz Salles.
- 3) Não durma com o celular perto da cabeça.
- 4) Não carregue o aparelho no bolso.
- 5) E, por fim, importante! Enquanto houver dúvidas, evite que crianças usem o celular.

“O osso é mais fino, as células estão em desenvolvimento”, esclarece Salles.

“Não é para jogar fora os celulares, mas para usar com sabedoria” afirma Kyrylenko.

Fantástico: Edição do dia 23/08/2015

Exibição: 23/08/2015 22h02 - Atualizado em 24/08/2015 00h55

Disponível em:

<http://g1.globo.com/fantastico/noticia/2015/08/estudo-mostra-que-radiacao-de-celulares-pode-ser-prejudicial-saude.html>. Acesso em 22/09/2018 às 10h07min.