

Modalidade do trabalho: TRABALHO DE PESQUISA

Eixo temático: MATEMÁTICA, ENGENHARIA, TRANSPORTE, EDIFICAÇÕES

EFEITO DO VÍRUS HIV NOS LINFÓCITOS T AUXILIARES OU CD4+ REPRESENTADO PELA FUNÇÃO QUADRÁTICA¹

Fabiana Dolovitsch De Oliveira², Gustavo Ricardo Krupp Prauchner³, Fátima Cristina Venzo Gomes⁴

¹ Trabalho interdisciplinar

² Aluna do 2º ano do Colégio Tiradentes da Brigada Militar de Ijuí - CTBM Ijuí

³ Aluno do 2º ano do Colégio Tiradentes da Brigada Militar de Ijuí - CTBM Ijuí

⁴ Professora de matemática do Colégio Tiradentes da Brigada Militar de Ijuí - CTBM Ijuí

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O presente trabalho trata-se da infecção pelo Vírus da Imunodeficiência Humana. Em função da relevância da condição originada com tal patógeno, a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), e buscando compreender como a mesma surge, o presente artigo tem por objetivo determinar o efeito do vírus no corpo humano, em especial nas células CD4+, linfócitos que são os alvos do patógeno, demonstrando como a infecção progride até atingir seu máximo grau, utilizando, para isso, gráficos matemáticos, sendo o principal deles o da função quadrática, que representa a quantidade dos linfócitos citados.

Valendo-se de diversos meios de pesquisa como artigos, sites de organizações e vídeos torna-se possível descrever de que maneira progride a infecção dos linfócitos T auxiliares, estabelecendo, como consequência, parâmetros para um indivíduo ser considerado ou não portador da AIDS.

RESULTADOS

O sistema imunológico humano é composto por inúmeras células responsáveis por eliminar patógenos do organismo, denominadas genericamente de leucócitos ou glóbulos brancos. Dentre essas estão presentes os linfócitos T auxiliares ou CD4+, que possuem a função de identificar mensagens químicas, geradas a partir da presença de corpos estranhos, e enviá-las às outras células do sistema imune. São esses leucócitos os afetados pelo vírus HIV e sua função é justamente o que dá o nome à doença. Sem tais linfócitos o corpo humano não perde somente uma parte de seu sistema imunológico, mas também o responsável pelo funcionamento dele.

Modalidade do trabalho: TRABALHO DE PESQUISA

Eixo temático: MATEMÁTICA, ENGENHARIA, TRANSPORTE, EDIFICAÇÕES

O vírus possui receptores em sua membrana com os quais consegue integrar-se à célula e lançar seu material genético e proteínas para o hialoplasma celular. No caso do HIV trata-se de uma fita de RNA, que deve ser convertida em DNA para, posteriormente, unir-se com o do próprio linfócito. As proteínas virais são utilizadas para tal tarefa.

Após completar a integração ao material genético celular, o leucócito passa a produzir as partes necessárias para a criação de novos vírus, que deixam a célula levando uma parte de sua membrana, gerando, conseqüentemente, a lise celular.

Muitas vezes o sistema imunológico consegue combater o vírus, mas trata-se, neste trabalho, dos casos em que a infecção progride sem interferências.

Como resultado da presença do patógeno a produção de células imunitárias aumenta no início e gradativamente reduz até o indivíduo ser considerado aidético. Para representar tal comportamento utilizou-se a função quadrática.

“Dizemos que $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ é uma função quadrática se existem constantes $a, b, c \in \mathbb{R}$ tais que $f(x) = ax^2 + bx + c$ para todos $x \in \mathbb{R}$. [...] O gráfico de uma função quadrática uma parábola com diretriz paralela ao eixo dos x ” (VIEGAS, Gustavo. Resumo Teórico - Função Quadrática. Projeto Medicina).

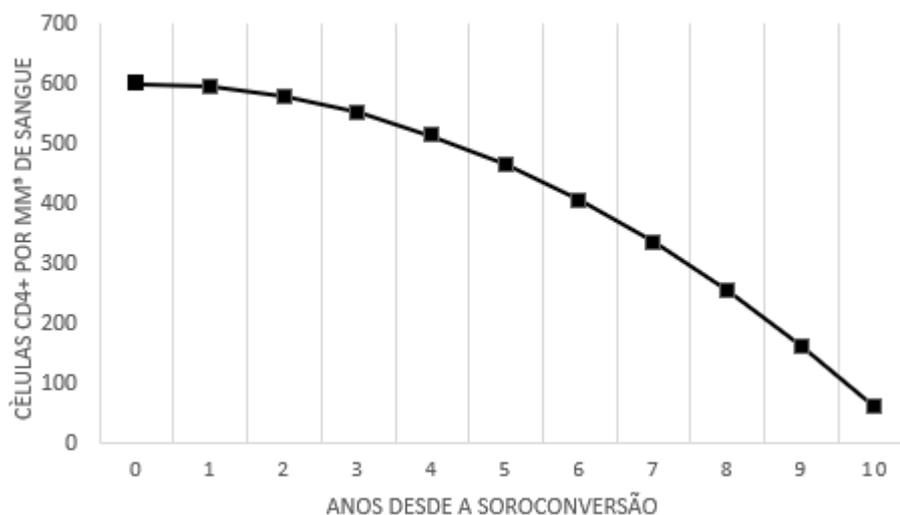
Após o período denominado soroconversão, parcela de tempo de algumas semanas nas quais os resultados sobre a presença do vírus serão imprecisos, a função para o comportamento dos linfócitos pode ser representada pela lei de formação $f(x) = -5,42x^2 + 0,07x + 600$ com $x \in \mathbb{R}$.

A soroconversão envolve vários sintomas que começam ao mesmo tempo. Apenas um ou dois destes sintomas são improváveis de serem HIV. Esses sintomas não são uma maneira confiável de diagnosticar a infecção pelo HIV. Em primeiro lugar, 20% das pessoas infectadas pelo HIV não apresentam sintomas. Em segundo lugar, nenhum dos sintomas listados acima, por si só, é uma indicação do HIV. (Collins, Simon. 9 ago. 2017)

Gráfico 1: quantidade de células presentes no sangue ao longo dos anos após o período de soroconversão.

Modalidade do trabalho: TRABALHO DE PESQUISA

Eixo temático: MATEMÁTICA, ENGENHARIA, TRANSPORTE, EDIFICAÇÕES



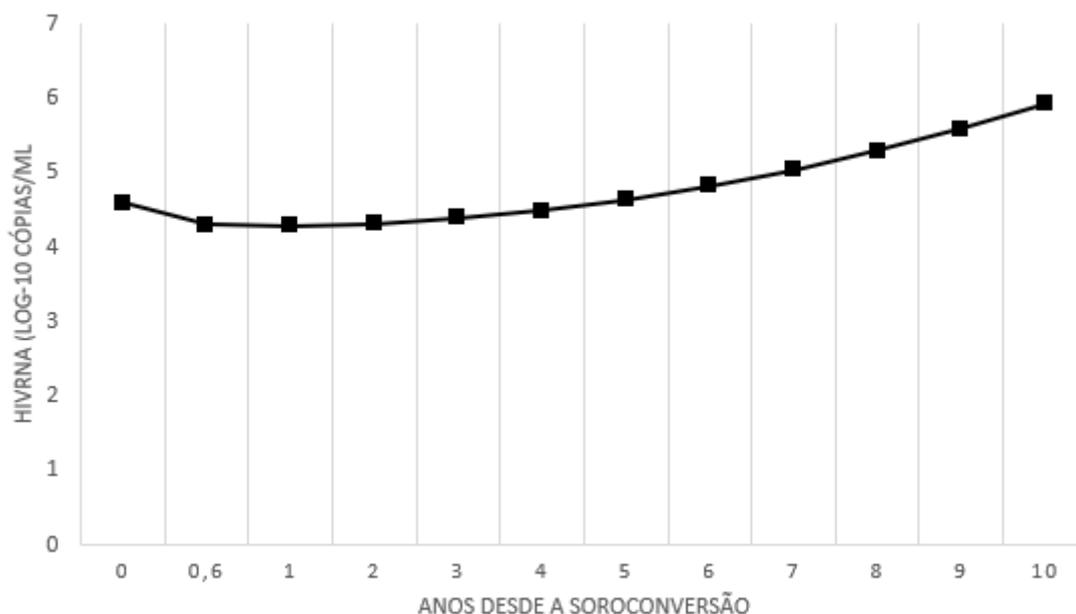
Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Como em um organismo adulto a média de células CD4+ por mm³ de sangue é 600, a classificação do quadro de imunodeficiência (AIDS) é dada apenas quando o mesmo atingir números inferiores a 200.

Os valores são considerados alterados quando as contagens seriadas estão abaixo de 500 células/mm³ (ou < 24-28%). Pacientes com contagens abaixo de 200 células/mm³ (ou < 14-16%) apresentam um risco bastante aumentado para processos oportunistas como a pneumocistose e a toxoplasmose. Já pacientes com contagens abaixo de 50-100 células/mm³ (ou < 5-10%) apresentam um quadro de imunodeficiência mais grave e um risco bastante elevado para infecções disseminadas, como as doenças por citomegalovírus e micobactérias atípicas. (Unidade de Assistência e Unidade de Laboratório da Coordenação Nacional de DST/Aids Ministério da Saúde)

Concomitante ao decréscimo das células CD4+ no sangue dá-se o crescimento da quantidade do vírus HIV no organismo, orientado por duas funções, sendo no período dos primeiros 6 meses uma função linear decrescente de lei $f(x) = -0,5x + 4,6 \times 10^4$ e no restante dos anos comportando-se como uma função quadrática dada pela lei $g(x) = 0,019x^2 - 0,027x + 4,3$.

Gráfico 2: quantidade de unidades virais no sangue ao longo dos anos após o período de soroconversão.

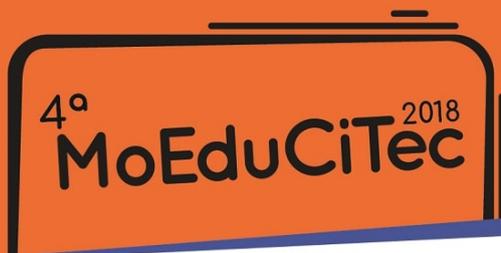
Modalidade do trabalho: TRABALHO DE PESQUISA**Eixo temático:** MATEMÁTICA, ENGENHARIA, TRANSPORTE, EDIFICAÇÕES

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa expõe aspectos pouco abordados ao se falar da infecção pelo vírus HIV e do surgimento da AIDS. É importante diferenciar ambos os acontecimentos, já que ser infectado pelo patógeno não é sinônimo de adquirir a síndrome. Para melhor elucidar essas informações foram construídos dois gráficos, um representando a quantidade de células CD4+ no sangue, indicador da força com que o sistema imunológico atua no decorrer da infecção, e outro representando a quantidade de vírus HIV no corpo, que serve para elucidar a quantidade de patógenos que devem ser combatidos. Ao cruzar as informações dos gráficos é possível perceber que após a resposta imune inicial a quantidade de vírus aumenta, enquanto a de células CD4+ diminui. Isso gera um contraste muito grande que é, em grande parte, um dos motivos para a dificuldade de cura. Quanto mais a condição progride, mais vírus a serem combatidos e menos células responsáveis por coordenar a resposta imune.

É necessário, portanto, distinguir a infecção de uma condição clínica que pode demorar



Modalidade do trabalho: TRABALHO DE PESQUISA

Eixo temático: MATEMÁTICA, ENGENHARIA, TRANSPORTE, EDIFICAÇÕES

anos para se apresentar já que o organismo se comporta de maneira diferente em cada indivíduo. A AIDS pode demorar muito para ser percebida, fato causado, em grande parte pela falta de informação, evidenciando mais ainda a importância da mesma. Medicina preventiva poderia ser a solução para diversos casos, identificando a presença do patógeno e diagnosticando a infecção em um estágio mais inicial e fácil de tratar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLLINS, SIMON. **What is seroconversion and what are the symptoms?**. [9 ago. 2017]. Disponível em: <<http://i-base.info/qa/284>>. Acesso em: 14 jun. 2018.

UNIDADE DE ASSISTÊNCIA E UNIDADE DE LABORATÓRIO DA COORDENAÇÃO NACIONAL DE DST/AIDS, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Contagem de Células T CD4+ e Testes de Carga Viral: Principais Marcadores Laboratoriais para Indicação e Monitorização do Tratamento Antirretroviral**. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/16contagem_celulasTCDA.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2018.

VIEGAS, GUSTAVO. **Resumo Teórico - Função Quadrática**. Projeto Medicina. Disponível em: <http://projetomedicina.com.br/site/attachments/article/880/resumo_teorico_matematica_funcao_quadratica.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2018.