

ACADEMIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
INSTITUTO DE PÓS – GRADUAÇÃO EM ANÁLISES LABORATORIAIS  
Cursos de Pós Graduação Lato – Sensu

Análises Hematológicas de crianças atendidas na Unidade De Pronto Atendimento (Upa), e orientações frente aos resultados, no município de São Sebastião do Paraíso – MG

NATÁLIA PASCHOINI DE PÁDUA

SÃO SEBASTIÃO DO PARAÍSO – MG

2016

NATÁLIA PASCHOINI DE PÁDUA

Análises Hematológicas de crianças atendidas na Unidade De Pronto Atendimento (Upa), e orientações frente aos resultados, no município de São Sebastião do Paraíso – MG

Trabalho para Conclusão do Curso de Pós-Graduação *Latu-Sensu* nível especialização em Hematologia Laboratorial da Academia de Ciência Tecnologia.

SÃO SEBASTIÃO DO PARAÍSO – MG

2016

## **Agradecimentos**

Agradeço inicialmente a Deus, por ter me dado o dom da vida e a capacidade de poder alcançar tudo que almejo. Pela inspiração e proteção nessa nova trajetória.

Aos meus familiares, minha mãe Rita de Cássia, as minhas irmãs Jaqueline e Érika, ao meu namorado Bruno, todos os profissionais do laboratório Vitale e todos que me incentivaram e me ajudaram com dedicação para a realização desse trabalho.

Ao Prof. Paulo César Naoum, ao Prof. Dr. Flávio Augusto Naoum e toda sua equipe da Academia de Ciência e Tecnologia que efetuaram seu trabalho com ênfase e responsabilidade, sou muito grata.

*“Que os vossos esforços  
desafiem as impossibilidades,  
lembrai-vos de que as grandes coisas  
do homem foram conquistadas do que  
parecia impossível”.*

*(Charles Chaplin)*

## RESUMO

PÁDUA, N. P. **Análises Hematológicas de crianças atendidas na Unidade De Pronto Atendimento (Upa), e orientações frente aos resultados, no município de São Sebastião do Paraíso – MG.** 2016. 36 f. Cursos de Pós Graduação Lato – Sensu – Academia de Ciência e Tecnologia, Instituto de Pós Graduação em Análises Laboratoriais, 2016.

O hemograma completo é um exame laboratorial rotineiro que tem como finalidade avaliar qualitativamente e quantitativamente os elementos figurados do sangue periférico, sendo um dos exames mais solicitados dentro das dependências hospitalares, para avaliações clínicas, obtenção de diagnóstico e acompanhamento evolutivo de diversas doenças humanas como infecções e anemias. O hemograma, portanto é um coadjuvante útil em todos os setores da clínica, tendo grande importância para o diagnóstico final do médico em uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA). Diante disso o presente trabalho teve como objetivo avaliar o perfil hematológico das crianças atendidas diariamente na Unidade de Pronto Atendimento (UPA) do município de São Sebastião do Paraíso/MG. O método norteador das ações que foram desenvolvidas baseou-se na análise de esfregaços hematológicos de crianças, atendidas diariamente em uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA). Junto a isso foi realizado a entrega de informativos elucidativos sobre anemia, patologia mais frequente em crianças carentes. Foram analisadas 100 amostras de sangue periférico de crianças com idade entre 0 a 11 anos de ambos os sexos, no período de abril a julho, sendo divididas em classes de 0 a 4 anos contendo 26% das crianças, no grupo 5 a 8 anos tendo totalidade de 51% e de 9 a 11 anos uma soma de 23% das crianças atendidas na UPA. Os resultados obtidos foram separados em faixa etária, mês de execução do estudo e morfologia das hemácias. Os resultados de relevância foram à diminuição da taxa de hemoglobina no grupo etário de 5 a 8 anos, pelo pretexto de serem escolares, tendo fraco vínculo entre mãe e filho e junto possuir o menor índice socioeconômico. Outro fator considerável foi que no mês de abril, época que o município passou por um surto de dengue ocorreu a maior incidência de leucopenia (18%) e plaquetopenia, observação confirmatória da doença em hemograma completo. Já no mês de julho houve uma leucocitose devido às mudanças climáticas frequentes na região. Portanto parece plausível considerar que o hemograma completo pode oferecer ao médico dados valiosos que junto ou não a outros exames podem trazer diagnósticos verdadeiramente corretos e tratamentos eficaz para o bem estar da criança.

**Palavras-chave:** Hemograma Completo, Unidade de Pronto Atendimento, Anemia.

## **ABSTRACT**

**PADUA, N. P. Hematologic analysis of children treated at Emergency Unit (Upa) and opposite directions to the results, in São Sebastião do Paraíso – MG.** 2016. 36 f. Postgraduate courses Lato - Sensu - Academy of Science and Technology, Post Graduate Institute of Analysis Laboratory, 2016.

The complete blood count is a routine laboratory test that is to evaluate qualitatively and quantitatively the figurative elements of the peripheral blood, one of the most requested tests within hospital facilities for clinical evaluations, obtaining diagnosis, and monitoring of various human diseases such as infections and anemias. The CBC therefore is a useful adjunct in all sectors of the clinic, having great importance for the final diagnosis of the doctor in a ready Unit (APU). Therefore this study was to evaluate the hematologic profile of children seen daily in the Emergency Unit (UPA) in São Sebastião do Paraíso / MG. The guiding method of the actions that have been developed based on the analysis of hematologic smears of children, served daily in the Emergency Unit (APU). Next to this was accomplished delivery of explanatory information about anemia, the most common condition in children in need. We analyzed 100 samples of peripheral blood of children aged 0-11 years of both sexes, from April to July, it is divided into 0 classes to 4 years with 26% of children in group 5 to 8 years with total of 51% and 9 to 11 years a sum of 23% of the children attended the UPA. The results were separated in age, month of the study execution and morphology of red blood cells. The relevant results were the decrease in hemoglobin in the age group of 5 to 8 years, the pretext of being students having weak bond between mother and child together and have the lowest socioeconomic index. Another significant factor was that in April, the time that the city has experienced a dengue outbreak occurred at a higher incidence of leucopenia (18%) and thrombocytopenia, confirmatory observation in complete blood disease. In the month of July there was a leukocytosis due to frequent climate changes in the region. So it seems plausible to consider that the CBC can give the doctor valuable data together or not other tests may bring truly correct diagnosis and effective treatments for the welfare of the child.

**Keywords:** Complete blood count, Unit Emergency Care, Anemia.

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Resultados das análises hematológicas do grupo etário de 0 a 4 anos .....	25
<b>Gráfico 2</b> – Resultados das análises hematológicas do grupo etário de 5 a 8 anos .....	25
<b>Gráfico 3</b> – Resultados das análises hematológicas do grupo etário de 9 a 11 anos .....	27
<b>Gráfico 4</b> – Alterações Hematológicas, Aumentadas/ Diminuídas no mês de Abril.....	28
<b>Gráfico 5</b> – Alterações Hematológicas, Aumentadas/ Diminuídas no mês de Maio.....	28
<b>Gráfico 6</b> – Alterações Hematológicas, Aumentadas/ Diminuídas no mês de Junho .....	29
<b>Gráfico 7</b> – Alterações Hematológicas, Aumentadas/ Diminuídas no mês de Julho .....	30
<b>Gráfico 8</b> – Alterações Morfológicas nas Hemácias referente a seu tamanho .....	31
<b>Gráfico 9</b> – Alterações Morfológicas nas Hemácias referente a sua coloração .....	32

## **LISTA DE SIGLAS/ABREVIACOES**

**CE:** Contagem de Eritrócitos

**CEP:** Comit de tica em Pesquisa

**CHCM:** Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média

**Hb:** Hemoglobina

**HC:** Hemograma Completo

**HCM:** Hemoglobina Corpuscular Média

**GV:** Hemácias

**Ht:** Hematócrito

**IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**GB:** Leucócitos

**OMS:** Organização Mundial da Saúde

**PDW:** Coeficiente de Variação do Volume Plaquetário

**PLT:** Plaquetas

**UPA:** Unidade de Pronto Atendimento

**VCM:** Volume Corpuscular Médi



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	15
2.1 - Objetivo Geral .....	15
2.2 - Objetivos Específicos .....	15
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	16
3.1 - Constituição e Princípios do Exame Hematológico .....	16
3.1.1 - Eritrograma.....	16
3.1.2 - Leucograma.....	17
3.1.2.1 - Contagem Global de Leucócitos .....	17
3.1.2.2 - Contagem Diferencial de Leucócitos .....	17
3.1.2.2.1 - Basófilos.....	17
3.1.2.2.2 - Eosinófilos.....	17
3.1.2.2.3 - Neutrófilos.....	18
3.1.2.2.4 - Linfócitos .....	18
3.1.2.2.5 - Monócitos.....	18
3.1.3 - Plaquetograma.....	18
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	21
4.1 - Introdutório da Pesquisa.....	21
4.2 - Cenário de Pesquisa .....	21
4.3 - Exposição do Estudo .....	22
4.3.1 - Coleta do sangue venoso das crianças.....	22
4.3.2 - Confecção das lâminas .....	22
4.3.3 - Análise automática - Serie Vermelha/ Serie Branca/ Plaquetas.....	23
4.3.4 - Análise do esfregaço sanguíneo em Microscópio Óptico.....	24
4.4 - Tratamento e Análises de Dados/ Confecção de Gráficos .....	24
4.5 - Instruções Elucidativas para o Público Alvo.....	24
<b>5. RESULTADO E DISCUSSÃO</b> .....	25
5.1 - Análises de Faixas Etárias.....	25
5.2 - Análises Mensais das Alterações .....	27
5.3 - Análises da Morfologia das Hemácias .....	31
5.4 - Instruções Elucidativas para o Público Alvo.....	32
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	33
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	34

# 1 INTRODUÇÃO

O hemograma é o nome dado ao conjunto de avaliações das células do sangue que, reunido aos dados clínicos, permite conclusões diagnósticas e prognósticas de grande número de patologias. A introdução do hemograma na prática médica ocorreu em 1925 por meio de critérios estabelecidos pelo médico e farmacêutico alemão V.Schilling. Entre todos os exames laboratoriais atualmente solicitados por médicos de todas as especialidades, o hemograma é o mais requerido <sup>(1)</sup>.

O hemograma completo (HC) é um teste de triagem básico e um dos procedimentos laboratoriais mais solicitados. Os achados no HC fornecem informações diagnósticas valiosas sobre o sistema hematológico e outros sistemas orgânicos, prognóstico, resposta ao tratamento e recuperação. O HC consiste em uma série de testes que determinam número, variedade, porcentagem, concentrações e qualidade das células do sangue: contagem de leucócitos, contagem de hemácias, hematócrito, hemoglobina, volume corpuscular médio (VCM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e contagem de plaquetas <sup>(2)</sup>.

O hemograma é um exame realizado que avalia as células sanguíneas de um paciente. O exame é requerido pelo médico para diagnosticar ou controlar a evolução de uma doença. Vale salientar que a expressão "Hemograma Completo" é de certa maneira redundante, já que todo e qualquer Hemograma (isto é, série vermelha, branca e plaquetária), exceto por erro do laboratório, é completo <sup>(3)</sup>.

Tal exame fornece uma visão instantânea do sistema hematopoético em um momento específico e oferece uma visão geral sobre o estado do paciente, uma vez que o sangue periférico serve como meio de transporte muito eficiente para toda economia orgânica <sup>(4)</sup>.

O tecido hematopoiético é um tipo de tecido conjuntivo responsável pela produção de células sanguíneas e da linfa, e se localiza no interior de alguns tipos de ossos. Esse tecido é o precursor da medula óssea vermelha. Durante a infância, grande parte dos ossos do corpo possui esse tipo de medula; na fase adulta, a medula vermelha é encontrada principalmente nos ossos pélvicos, no osso esterno, nas costelas e na clavícula. Na fase embrionária, as células sanguíneas são formadas no baço e no fígado <sup>(5)</sup>.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define anemia pela como a condição na qual o conteúdo de hemoglobina no sangue está abaixo do normal como resultado da carência de

um ou mais nutrientes essenciais, seja qual for a causa dessa deficiência. As anemias podem ser causadas por deficiência de vários nutrientes como Ferro, Vitamina B12 e proteínas <sup>(6)</sup>.

No sistema de eritropoiese o ferro é essencial especialmente para a síntese de hemoglobina pelos eritrócitos. A anemia é a manifestação mais relevante da deficiência, enquanto que o excesso de ferro causa danos ao organismo devido à sua toxicidade <sup>(7)</sup>.

As alterações das hemoglobinas envolvem a síntese estrutural e quantitativa dos aminoácidos que compõem as diferentes cadeias de globinas, bem como as moléculas e enzimas que participam da formação do grupo heme <sup>(8)</sup>.

A anemia é considerada uma das principais doenças nutricionais do mundo, o que se deve à sua magnitude e às graves consequências para saúde <sup>(9)</sup>. Tais consequências podem gerar impactos não somente sobre os indivíduos, como também sobre as economias dos países <sup>(10)</sup>.

Estima-se que a prevalência mundial da doença chegue a 24,8% como um todo, o que corresponde a 1,62 bilhões de pessoas <sup>(11)</sup>. Os países em desenvolvimento são os mais afetados pela anemia, sendo a deficiência de ferro a causa mais comum <sup>(12)</sup> e 20% nos países desenvolvidos <sup>(11)</sup>.

No homem, ocorre deficiência proteica de várias maneiras distintas. Geralmente, dietas deficientes em muitos outros nutrientes; o conteúdo calórico total da dieta está reduzido, bem como seu conteúdo mineral e vitamínico. As crianças tendem a ser mais gravemente afetadas que os adultos, pois o processo incidente ao crescimento impõe necessidades adicionais de macronutrientes <sup>(13)</sup>.

A avaliação nutricional é o principal passo na identificação do estado de saúde na infância. Um dos principais agravos nutricionais é a desnutrição, sua prevalência é substancialmente maior nos países de Terceiro Mundo, abrangendo condições patológicas decorrentes da falta de energia e proteínas, em variadas proporções, atingindo preferencialmente as crianças e sendo agravada por infecções de repetição <sup>(15)</sup>.

A investigação laboratorial da anemia depende da apresentação clínica. Para todo paciente com quadro clínico de anemia deve ser feita a confirmação laboratorial. O hemograma, a microscopia do esfregaço do sangue periférico e a contagem de reticulócitos devem fazer parte da avaliação inicial <sup>(16)</sup>.

Portanto diante desse contexto o presente trabalho é de grande relevância pelo fato de analisar o esfregaço sanguíneo em crianças atendidas na Unidade de Pronto Atendimento (UPA) de Passos/ Minas Gerais, junto a orientações oferecidas para os responsáveis do grupo alvo que foram analisados.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar o perfil hematológico das crianças atendidas diariamente na Unidade de Pronto Atendimento (UPA) do município de Passos/MG.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Relatar possíveis alterações hematológicas encontradas em crianças de 0 a 11 anos atendidas diariamente na UPA no período de Abril à Julho no turno vespertino do ano de 2013;

Fornecer orientações para os acompanhantes do público alvo, através de informativos elucidativos;

Demonstrar quantitativamente os resultados dos hemogramas pediátricos solicitados na (UPA).

### 3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Constituição e princípios do exame hematológico

Um dos procedimentos mais importantes em qualquer avaliação hematológica é um exame cuidadoso dos elementos figurados do sangue. Essa avaliação inclui quantificação da concentração de cada elemento celular em um exame microscópico metuculoso da morfologia celular. A maioria dos distúrbios hematológicos pode ser definida por anormalidades específicas nos resultados desses testes; na identificação de outros estados patológicos, o sangue muitas vezes pode fornecer informações diagnósticas valiosas<sup>(17)</sup>.

##### 3.1.1 Eritrograma

A eritropoiese no indivíduo acontece, principalmente, na medula óssea. Ocorre um processo de diferenciação de tipos celulares, iniciando com a célula tronco hematopoiética multipotente que sofre maturação em progenitores mielóides, proeritroblastos, eritroblastos e, finalmente, eritrócitos<sup>(18)</sup>. O ferro é essencial para a eritropoiese, principalmente para a síntese de hemoglobina pelos eritroblastos em maturação<sup>(19; 20)</sup>.

O eritrograma é a contagem da série vermelha do sangue. São realizadas as seguintes contagens e dosagens<sup>(21)</sup>:

**Contagem de eritrócitos (CE):** é realizada por contadores automáticos;

**Dosagem de hemoglobina (Hb):** a hemoglobina é responsável pelo transporte de oxigênio dos pulmões até os tecidos. Quantidades baixas de hemoglobina indicam anemia;

**Hematócrito (Ht):** é o volume pelos eritrócitos em uma coluna de sangue centrifugado;

**Volume corpuscular médio (VCM):** mede o tamanho das hemácias e ajuda no diagnóstico da anemia. Se o paciente está com as hemácias pequenas, elas são chamadas de microcíticas. Se estiverem maiores do que o normal, são chamadas de macrocíticas. Quando há variação, ou seja, são observadas hemácias macrocíticas e microcíticas, o quadro é chamado de anisocitose;

**Hemoglobina corpuscular média (HCM):** é o peso da hemoglobina na hemácia. O valor normal é de 26-34 picogramas;

**Concentração da hemoglobina corpuscular média (CHCM):** é a concentração de hemoglobina contida na hemácia. Esse valor confere com a coloração das hemácias, pois a coloração depende da concentração de hemoglobina na hemácia<sup>(22)</sup>.

**RDW:** Indica a variação de tamanho das hemácias. Quando elevada, indica anisocitose. Seu valor normal é de 11 a 14%;

**Reticulócitos:** São células precursoras de hemácias, recém-saídas da medula óssea, que ainda contêm RNA ribossômico. O número normal não varia com a idade e é de 0,5 a 2%. O aumento de reticulócitos no sangue circulante indica eritropoiese aumentada, o que indica anemia.

### **3.1.2 Leucograma**

O leucograma é a parte do hemograma que pesquisa alterações quantitativas e/ou morfológicas da série leucocitária e compreende as contagens total e diferencial dos leucócitos<sup>(4)</sup>. O leucograma é normalmente realizado para detectar e monitorar processos inflamatórios<sup>(23)</sup>.

#### **3.1.2.1 Contagem Global de Leucócitos**

O termo leucócito inclui todas as células brancas e seus precursores. Estas células utilizam a corrente sanguínea como meio de transporte a partir da medula óssea até os tecidos, seu destino final. A quantidade de leucócitos circulantes, portanto, reflete o equilíbrio entre sua produção e consumo<sup>(24)</sup>.

#### **3.1.2.2 Contagem Diferencial de Leucócitos**

##### **3.1.2.2.1 Basófilos**

Os basófilos não se diferenciam em mastócitos, mas ambas as células desempenham funções similares e possuem histamina, que desempenha papel fundamental nas reações de hipersensibilidade imediata, heparina, que tem efeito anticoagulante importante no processo inflamatório e algumas espécies de serotonina em seus grânulos<sup>(4,24)</sup>.

##### **3.1.2.2.2 Eosinófilos**

Os eosinófilos são produzidos na medula óssea, cujos progenitores são estimulados pela Interleucina, que é produzida por linfócitos T sensibilizados. Os eosinófilos são reconhecíveis no estágio de mielócitos, pelo aparecimento de granulação eosinofílica característica<sup>(4,25)</sup>.

### 3.1.2.2.3 Neutrófilos

Os neutrófilos são os granulócitos circulantes predominantes e, apesar de sua função primária ser a fagocitose de microorganismos, é sabido que estas células também exercem função secretória, através da liberação de moléculas biologicamente ativas para o microambiente, participando da resposta inflamatória sistêmica <sup>(26; 27)</sup>.

### 3.1.2.2.4 Linfócitos

Os linfócitos do sangue periférico originam-se tanto da medula óssea quanto do timo e, diferentemente dos granulócitos e monócitos, que se movem unidirecionalmente da medula óssea para o sangue e tecido, os linfócitos recirculam <sup>(27)</sup>.

### 3.1.2.2.5 Monócitos

Os monócitos originam-se na medula óssea, são liberados na circulação periférica e migram para os tecidos onde continuam a se desenvolver e se diferenciam em macrófagos <sup>(27)</sup>. A contínua transformação de monócitos em macrófagos representa a segunda maior linha de defesa do sistema de fagócitos e a função destas células, além da fagocitose de microorganismos <sup>(4)</sup>.

## 3.1.3 Plaquetograma

As plaquetas correspondem a um dos fragmentos celulares, também denominados trombócitos, presentes no sangue e tem origem a partir das células da medula óssea – megacariócitos <sup>(28)</sup>. As plaquetas são produzidas na medula óssea, através da fragmentação do citoplasma dos megacariócitos <sup>(25)</sup>.

A principal função das plaquetas estão relacionadas à formação de coágulos, auxiliando de forma indireta na defesa do organismo. Na região de um ferimento, as plaquetas liberam a enzima tromboplastenquinase, que desencadeia a coagulação <sup>(28,29)</sup>.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Introdutório da Pesquisa**

O método norteador das ações que foram desenvolvidas neste artigo baseou-se na análise de esfregaços hematológicos do grupo etário de 0 a 11 anos, atendidas diariamente em uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA), no município de São Sebastião do Paraíso.

Mediante os objetivos e finalidades desse estudo, do ponto de vista da abordagem optou-se por aplicar uma pesquisa de caráter descritivo, utilizando um estudo com base em corte transversal (cross – sectional), com variáveis quantitativas utilizando modelos estatísticos para explicação dos dados obtidos. Entretanto, na sua última fase a pesquisa desenvolvida apresentou um cunho qualitativo em função da necessidade de se realizar um estudo exploratório, no qual orientações foram fornecidas para os acompanhantes do grupo foco, através de informativos elucidativos, buscando assim sanar possíveis alterações no hemograma solicitado pelo médico.

### **4.2 Cenário de Pesquisa**

A pesquisa foi realizada na Unidade de Pronto Atendimento na cidade de São Sebastião do Paraíso, um município brasileiro do estado de Minas Gerais, situado na divisa com o Estado de São Paulo, na microrregião de mesmo nome. A população recenseada em 2014 era de 69.057 habitantes. A área é de 822,295 km<sup>2</sup>, e a densidade demográfica, de 76,53 hab/km<sup>2</sup>.

A UPA funciona 24 horas por dia, sem fechamento, e podem deliberar grande parte das urgências e emergências. A UPA oferece estrutura simplificada, com raios-X, eletrocardiografia, pediatria, laboratório de exames e leitos de observação. Na UPA, 97% dos casos são solucionados na própria unidade.

A execução do estudo foi efetuada dentro das dependências do Laboratório de Análises Clínicas e da Pediatria do local em questão.

O período de execução do estudo foi referente aos meses de Abril à Julho no ano de 2016 no horário noturno.

O público alvo teve uma amostragem de aproximadamente 100 (cem) crianças onde foram escolhidas aleatoriamente de acordo com a solicitação do Hemograma Completo fornecido pelo receituário médico. Portanto houve um aproveitamento de matérias que já



estavam sendo utilizados para cumprimento dos exames, tendo a exclusão dos demais pacientes da pediatria que não possuíam o pedido do exame de hemograma completo.

### **4.3 Exposição do Estudo**

O projeto foi exposto em subdivisões, exemplificando toda parte estrutural do mesmo.

#### **4.3.1 Coleta do sangue venoso das crianças**

De acordo com a solicitação médica do exame de Hemograma Completo, o sangue venoso das crianças eram coletados, utilizando seringa de 5 mL, estéril por gás Eto da marca SR<sup>®</sup>, com agulha hipodérmica descartável – 25 x 0.80 da marca Descarpack. As veias preferências de coleta foram à veia cefálica mediana, veia basílica mediana situada no antebraço ou no arco venoso dorsal localizado na mão. Após processo da coleta a agulha era retirada com o auxílio de uma pinça cirúrgica e a amostra era introduzida em um tubo plástico a vácuo (vacutainer) 13x75mm com EDTA K3(tampa roxa), com aspiração de 4 ml da marca DHR, sendo homogeneizado de 6 a 8 vezes para que o sangue incorporasse ao EDTA (anticoagulante utilizado para realização do exame de hemograma completo).

Posteriormente o material (sangue) era levado para o laboratório de análises clínicas sendo colocado em um homogeneizador de sangue da marca Phoenix. Tal suporte possuem garras que é girado por um motor elétrico com velocidade regulável de 8 a 22 rpm e tem capacidade para 22 tubos de 10 a 13mm de diâmetro (tipo vacutainer). Tem como funcionamento em volta de 110/220 volts.

#### **4.3.2 Confeção das lâminas**

Nessa fase, após homogeneização do sangue, as lâminas foram confeccionadas utilizando microcapilares da marca Perfecta, que eram colocadas dentro do tubo sanguíneo na posição horizontal, ligeiramente inclinado onde a amostra de sangue penetrava por capilaridade, encostando-se a lâmina para microscópio fosca de 25.4 x 76.2 mm da marca Global Glass. Com o auxílio de um extensor de acrílico o esfregaço sanguíneo era efetivado, levando alguns minutos para sua secagem para que a coloração do mesmo fosse feita. O corante utilizado foi o Kit de corante rápido panótico (corante oferecido pela estabelecimento) para hematologia contendo solução I (fixador – Solução de Triarilmetano), II(Solução de Xantenos) e III (Solução de Taizinas), cada frasco com 500 ml da marca: RENYLAB. O procedimento técnico foi realizado conforme instruções da bula contida na embalagem do Kit.

#### 4.3.3 Análise automática - Série Vermelha/ Série Branca/ Plaquetas

No período de secagem da lâmina o tubo contendo a amostra biológica era examinado em um Analisador Hematológico (Hematology Analyzer), modelo BC – 2300 da marca MinDray.

Esse equipamento libera toda especificação da série vermelha (eritrograma), branca (leucocitária) e plaquetário do sangue.

O relatório de prova do analisador demonstra os seguintes resultados contidos no sangue venoso, mostrados abaixo (Quadro 1).

**QUADRO 1 – Relatório de Prova do Analisador Hematológico**

<b>Série Vermelha (Eritrograma)</b>	<b>Série Branca (Leucocitário)</b>	<b>Plaquetário</b>
Eritrócitos (HG)	Leucócitos (HB)	Plaquetas (PLT)
Hemoglobina (Hb)	Nº linfócitos	Volume de Plaquetas Médio (VPM)
Hematócrito (Ht)	Nº Média – Eosinófilo/ Monócito	Adenosina difosfato (ADP)
Volume Corpuscular Média (VCM)	Nº granulócitos (neutrófilo)	Coeficiente de variação do volume plaquetário (PDW)
Hemoglobina Corpuscular Média (HCM)	% linfócitos	–
Concentração da Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM)	% Média – Eosinófilo/ Monócito	–
–	% granulócitos (neutrófilo)	–

Os fatores relevantes nesse estudo foram na série vermelha: os eritrócitos, hemoglobina, hematócrito, VCM, HCM e CHCM, podendo diagnosticar possível hemoglobinopatias; na série branca: leucócitos (neutrófilos, linfócitos, monócitos, eosinófilos e basófilos), relatando possíveis infecções; e as plaquetas – sendo visualizada a coagulação sanguínea.

#### 4.3.4 Análise do esfregaço sanguíneo em Microscópio Óptico

Após secagem do esfregaço a leitura da mesma era feita em microscópio óptico binocular da marca Nikon Eclipse modelo e-200.

A amostra foi observada em objetivas de 4x, 10x, 40x e 100x com uma gota equivalente a 50 microlitros de óleo de imersão R. LAB – 100 ml.

Para contagem das células sanguíneas foi utilizado o contador diferencial de células do modelo CDC-10 da marca MALCOM<sup>®</sup>/ Médica.

Outros fatores observados e exemplificados em gráficos foram os possíveis relatos de alterações da morfologia dos eritrócitos: microcitose, macrocitose, anisocitose, poiquilocitose, hipocromia, e demais alterações.

#### **4.4 Análises de Dados/ Confecção de Gráficos**

Em um primeiro instante todos os dados foram exibidos em tabela utilizando o programa Microsoft Office Excel 2007, referido aos valores das células sanguíneas sendo as hemácias, hemoglobinas, hematócritos, leucócitos e plaquetas estando esses baixos, normais ou aumentados em relação à faixa etária dos envolvidos formando categorias de 0 a 4, 5 a 8 e 9 a 11 anos. Os dados mensais (abril a julho) foram exibidos de acordo com as alterações sendo aumentadas ou diminuídas dos constituintes do sangue periférico mencionados acima. Em relação à morfologia das hemácias foram apresentadas de acordo com suas formas, coloração e tamanho. Todos os resultados foram transformados e expressos em gráficos utilizando o mesmo programa citado acima.

#### **4.5 Instruções Elucidativas para o Público Alvo**

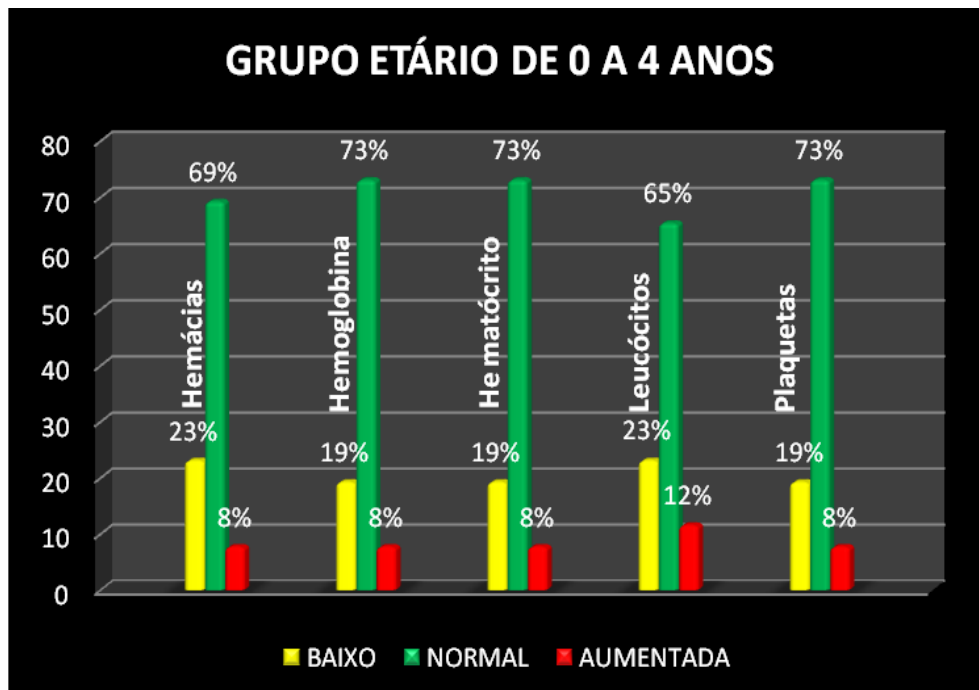
Devido o público foco ser criança e apresentar carência de informações sobre hemoglobinopatias foi entregue informativos elucidativos explicando a principal alteração visualizada em um hemograma completo: Anemia e juntamente seu tratamento. Todas essas informações se apresentaram de forma infantil e de fácil entendimento.

## 5 RESULTADO E DISCUSSÃO

### 5.1 Análises de faixas etárias

Foram analisadas 100 amostras de sangue periférico de crianças com idade entre 0 a 11 anos de ambos os sexos, sendo divididas em classes de 0 a 4 anos contendo 26% crianças, de 5 a 8 anos tendo totalidade de 51% e 9 a 11 anos uma soma de 23% crianças atendidas na Unidade de Pronto Atendimento. Os resultados obtidos foram separados em faixa etária, mês de execução do estudo e morfologia das hemácias visualizadas.

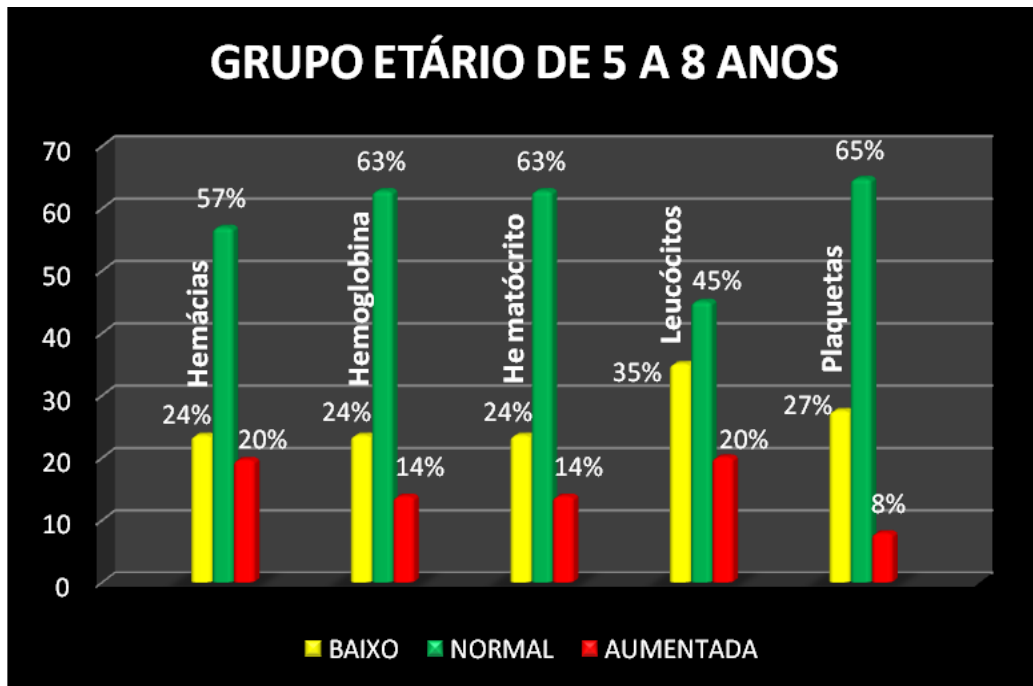
Após a análise dos resultados, observamos que das 26% das crianças pertencentes ao grupo etário de 0 a 4 anos, 69% tinham eritrócitos normais, 23% baixos e 8% aumentados. Em relação aos valores obtidos de hemoglobina, 73% apresentam-se normais, 19% baixos e 8% elevados. Ao que diz respeito aos valores de hematócrito, foram semelhantes às estimativas de hemoglobinas descritas acima. No mesmo conjunto etário, na Série Branca/Leucócitos, foram relatados 65% de valores normais, 23% baixas e 12% aumentadas. Nas plaquetas houve uma estimação de 73% normais, 19% baixo e 8% elevados (Gráfico 1).



**Gráfico 1:** Resultados das análises hematológicas do grupo etário de 0 a 4 anos, São Sebastião do Paraíso 2016.

No grupo etário de 5 a 8 anos, 51% das crianças foram analisadas, onde 57% apresentaram eritrócitos normais, 23% baixo e 20% aumentado. Continuando a análise da

série vermelha a hemoglobina teve uma porcentagem de 63% normais, 23% diminuídos e 14% aumentados, juntamente com os valores de hematócrito que se obteve semelhando aos da hemoglobina. Nas análises da série branca do estudo, foram relatados 45% normais, 20% alto e 35% diminuídos em leucócitos. Nos resultados referentes à contagem de plaquetas 65% mostram-se elevados, 27% baixos e 8% aumentados (Gráfico 2).

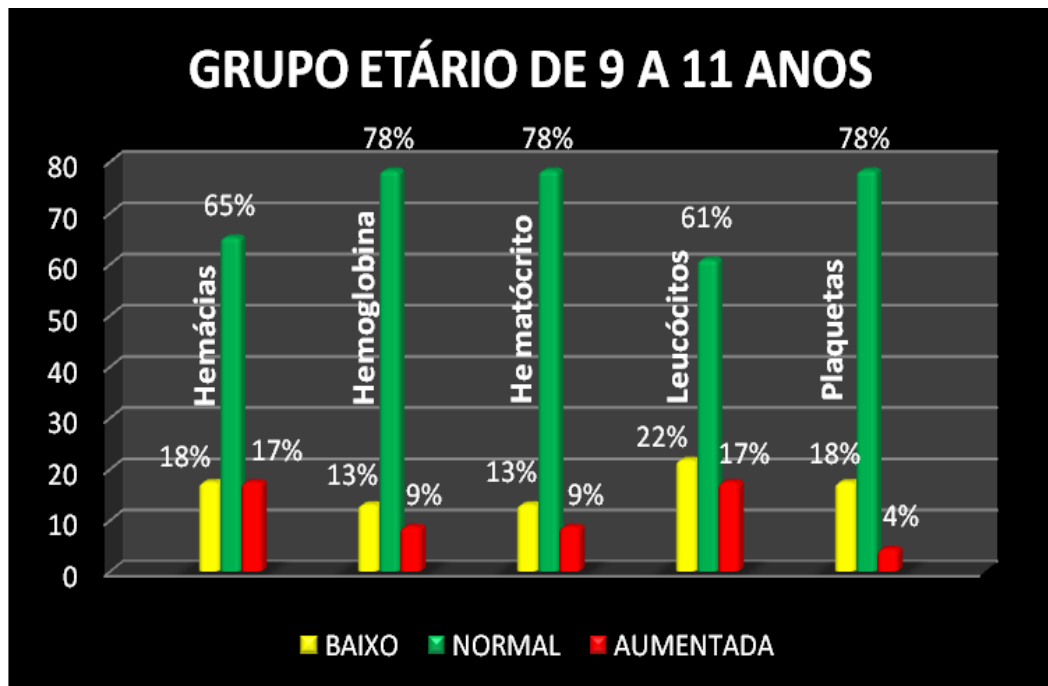


**Gráfico 2:** Resultados das análises hematológicas do grupo etário de 5 a 8 anos, São Sebastião do Paraíso 2016.

Já no conjunto etário de 9 a 11 anos, 23% das crianças foram analisadas e os resultados apontaram 65% das hemácias normais, 18% diminuídos e 17% aumentados. Logo a hemoglobina apresentou 78% normais, 13% baixa e 9% alta. Os hematócritos exibiram valores conforme ao anteriormente exposto.

Nas dosagens de leucócitos foram estimadas 61% dos resultados normais, 17% aumentados e 22% baixos. Para análises do plaquetograma os valores obtidos foram de 78% normais, 18% baixas e 4% elevadas (Gráfico 3).

Alguns estudos aponta a anemia como a carência nutricional de maior magnitude no mundo, onde afeta grandes contingentes populacionais nas diversas faixas etárias. Os autores em geral concordam quanto aos grupos biológicos de maior risco para desenvolver a anemia: crianças de seis meses a três anos de idade e gestantes. O mesmo acontece com os escolares que, em função da fase de crescimento e desenvolvimento acelerados, são considerados um grupo de risco<sup>(30)</sup>.



**Gráfico 3:** Resultados das análises hematológicas do grupo etário de 9 a 11 anos, São Sebastião do Paraíso 2016.

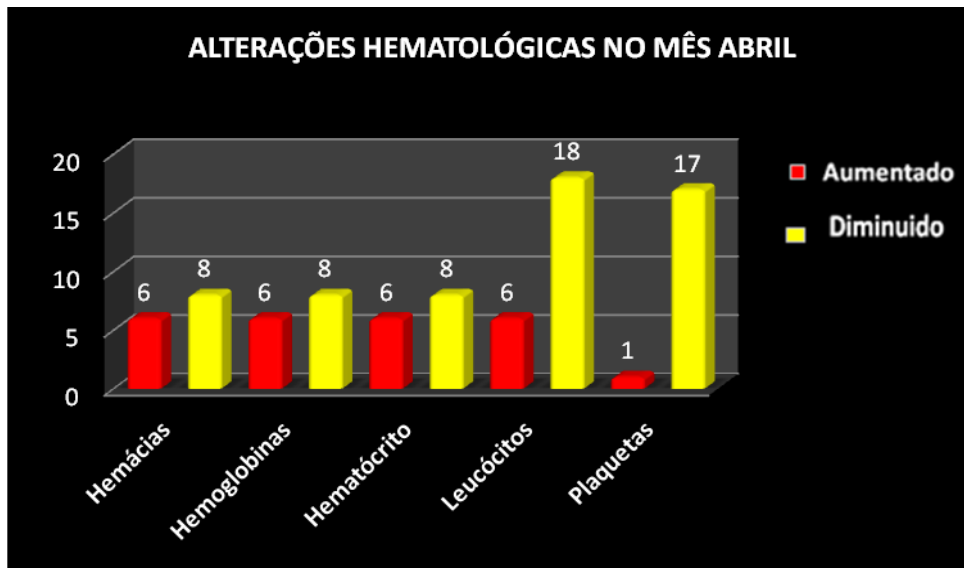
Outro fato atrelado à má alimentação e ao declínio das taxas de hemoglobina é em relação da questão socioeconômica, pois devido essas crianças estarem buscando um hospital público sem muitas regalias, as mesma na maioria são de baixa renda. Associado a esses dados, segundo autores as anemias resultam em última instância, do ajustamento inadequado das populações ao seu hábitat físico, biótico e social <sup>(31)</sup>. A pobreza é o contexto mais comum nessas situações, ainda que se possa reconhecer que o problema das anemias tem extrapolado os limites das categorias socioeconômicas.

## 5.2 ANÁLISES MENSAIS DAS ALTERAÇÕES

Considerando os quatro meses analisados foram observados que no mês de abril houve uma demanda de 35 pacientes, no mês de maio 24, em junho 18 pacientes e no mês de julho um total de 26 crianças atendidas na UPA, apenas no período vespertino. As alterações dos componentes do sangue mencionadas foram às hemácias, hemoglobina, hematócrito, leucócitos e plaquetas, estando essas diminuídas ou aumentadas, onde as normais não foram citadas.

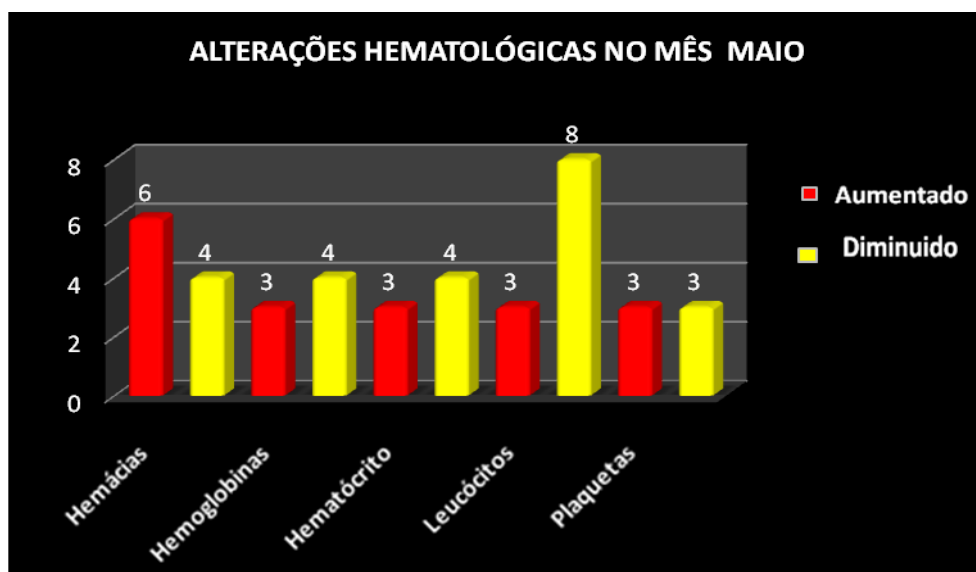
No mês de abril as alterações visualizadas foram semelhantes nas hemácias, hemoglobinas e hematócritos tendo um valor de 6% aumentadas e 8% diminuídas. Em relação aos leucócitos 6% exames se encontraram aumentados e 18% diminuídos. Já referente ao

plaquetograma um resultado se elevou e 17% entre os 35 pacientes diminuiu e os demais e não citados apresentaram-se normais (Gráfico 4).



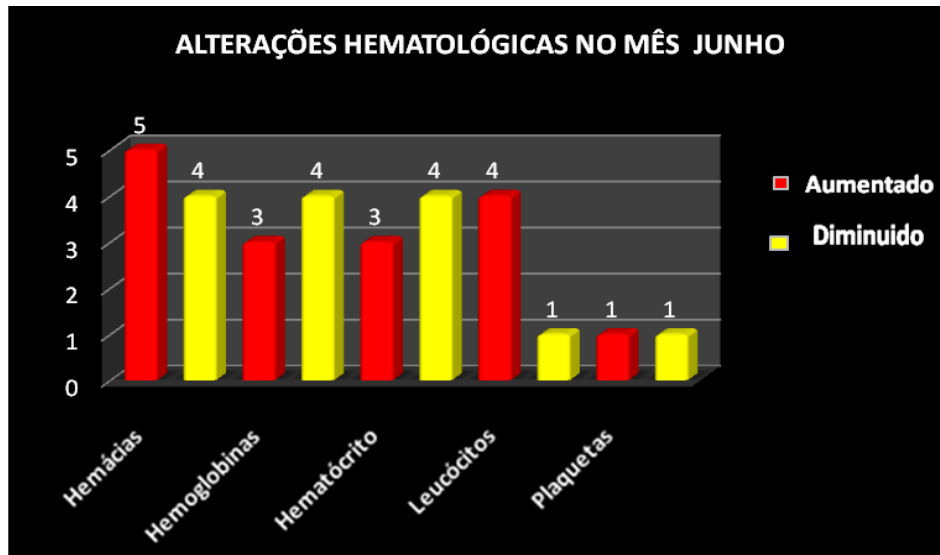
**Gráfico 4:** Alterações Hematológicas, Aumentadas/ Diminuídas no mês de Abril, São Sebastião do Paraíso 2016.

No mês de maio dentre os 21 pacientes analisados, 6% hemácias se elevaram e 4% diminuíram. Os valores de hemoglobina e hematócrito se encontraram iguais sendo 3% elevados e 4% diminuídos. Nos leucócitos, 3% aumentaram e 8% diminuíram. E nas plaquetas o número de aumentados e diminuídos se depararam iguais (Gráfico 5).



**Gráfico 5:** Alterações Hematológicas, Aumentadas/ Diminuídas no mês de Maio, São Sebastião do Paraíso 2016.

As alterações hematológicas encontradas no mês de junho foram 5% de hemácias elevadas e 4% diminuídas. As hemoglobinas e hematócritos se elevaram em 3% e 4% diminuídos. Os leucócitos se elevaram em 4% e diminuído em apenas um por cento. Referente as plaquetas um se elevou e um diminuiu. Todos esses valores foram referentes as 18 crianças atendidas na pediatria pertencente a UPA (Gráfico 6).



**Gráfico 6:** Alterações Hematológicas, Aumentadas/ Diminuídas no mês de Junho, São Sebastião do Paraíso 2016.

Já no último mês analisado (Julho), houve uma demanda de 26 solicitações na pediatria do exame de hemograma completo, onde não teve elevações significativas nas hemácias, hemoglobina e hematócritos. Já referente a diminuição foram encontrados 6% das alterações nas hemácias, 5% nas hemoglobinas junto aos hematócritos. Logo nos leucócitos apenas 6% se elevaram, sendo ausente nos parâmetros de diminuição. Nas plaquetas 2% se apresentaram aumentadas e 1 diminuída (Gráfico 7).

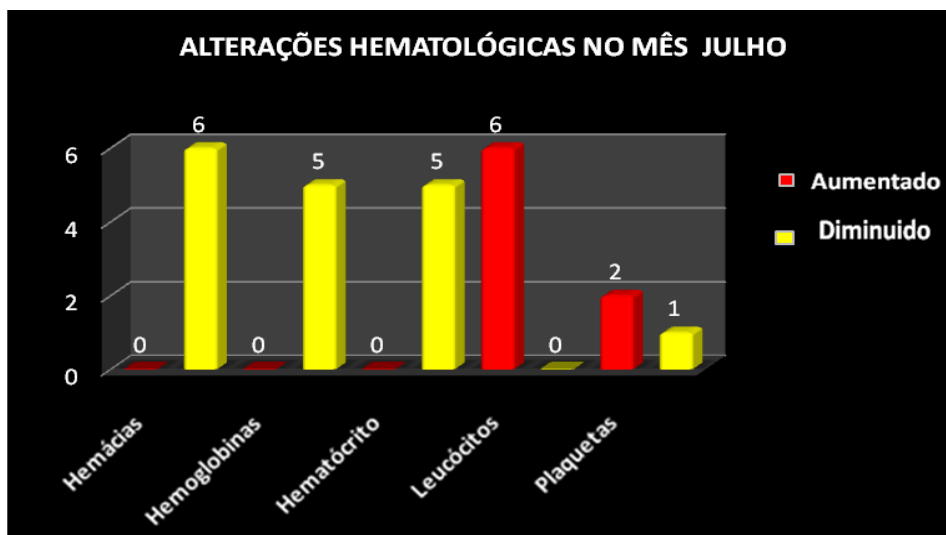
Em ambos os meses onde a solicitação de exames se elevou, ocorrem mudanças climáticas, onde as infecções, principalmente as respiratórias ficam mais propícias, e junto a isso, no mês de abril houve um surto de dengue no município de São Sebastião do Paraíso, perante esta suspeita, o clínico utilizará o hemograma como confirmatório de dengue quando ocorrer leucopenia e plaquetopenia, dados achados no estudo em questão.

No mês de abril obtivemos o maior número de crianças com leucopenia (18%) e plaquetopenia (17%), valores esses coerentes segundo a Organização Mundial de Saúde<sup>(32)</sup> (2009), que informa a forma clássica do dengue definida, entre outros fatores, pela presença de leucopenia detectada pelo hemograma. Esses resultados foram similares também aos de,



que mostraram a ocorrência de plaquetopenia e de leucopenia em seu estudo sobre a patologia. Os sinais de alerta para formas mais graves incluem queda acentuada de plaquetas ( $\leq 100.000/\mu\text{L}$ ) e aumento do hematócrito <sup>(33)</sup>. Logo, a observação de quaisquer dessas alterações no hemograma pode guiar as suspeitas iniciais de dengue amparados ainda pelos achados clínicos indicativos.

Também em estudos a queda de plaquetas é um achado frequente em todas as apresentações de dengue. Níveis abaixo de  $50.000$  células/ $\mu\text{L}$  já figuram como indicativo de dengue com complicações <sup>(34)</sup>.



**Gráfico 7:** Alterações Hematológicas, Aumentadas/ Diminuídas no mês de Julho, São Sebastião do Paraíso 2016.

Os relatos significativos observados nas alterações hematológicas no mês de julho foi o aumento de leucócitos (leucocitose) que devido às mudanças climáticas frequentes no município favorecem a proliferação de várias infecções, principalmente as respiratórias e alérgicas, patologias essas que interferem na leucometria.

Em áreas urbanas alguns efeitos da exposição a poluentes atmosféricos são potencializados quando ocorrem alterações climáticas, principalmente as inversões térmicas. Isto se verifica em relação à asma, alergias, infecções bronco-pulmonares e infecções das vias aéreas superiores (sinusite), principalmente nos grupos mais suscetíveis, que incluem as crianças menores de 5 anos de idade <sup>(35)</sup>.

Perante as pesquisas esse afirma que as alterações de temperatura, umidade e o regime de chuvas podem aumentar os efeitos das doenças respiratórias, assim como alterar as

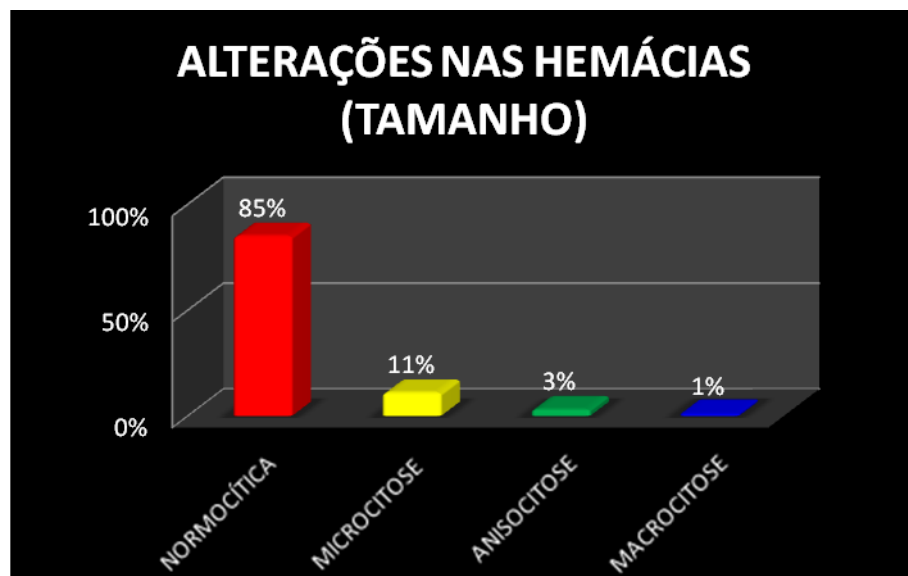
condições de exposição aos poluentes atmosféricos. Dada a evidência da relação entre alguns efeitos na saúde devido às variações climáticas e aos níveis de poluição atmosférica, tais como os episódios de inversão térmica, aumento dos níveis de poluição e o aumento de problemas respiratórios, parecem inevitáveis que as mudanças climáticas de longo prazo possam exercer efeitos à saúde humana a nível global <sup>(36)</sup>.

### 5.3 ANÁLISES DA MORFOLOGIA DAS HEMÁCIAS

Os resultados obtidos pertinentes à morfologia das hemácias foram separados de acordo com seu tamanho, coloração e forma, sendo encontrados de duas a três modificações em um mesmo esfregaço sanguíneo.

As análises do esfregaço do sangue foram realizadas juntamente com os resultados dos índices hematimétricos obtido através do hemograma completo adquirido pelo equipamento semiautomático pertencente ao local de estudo.

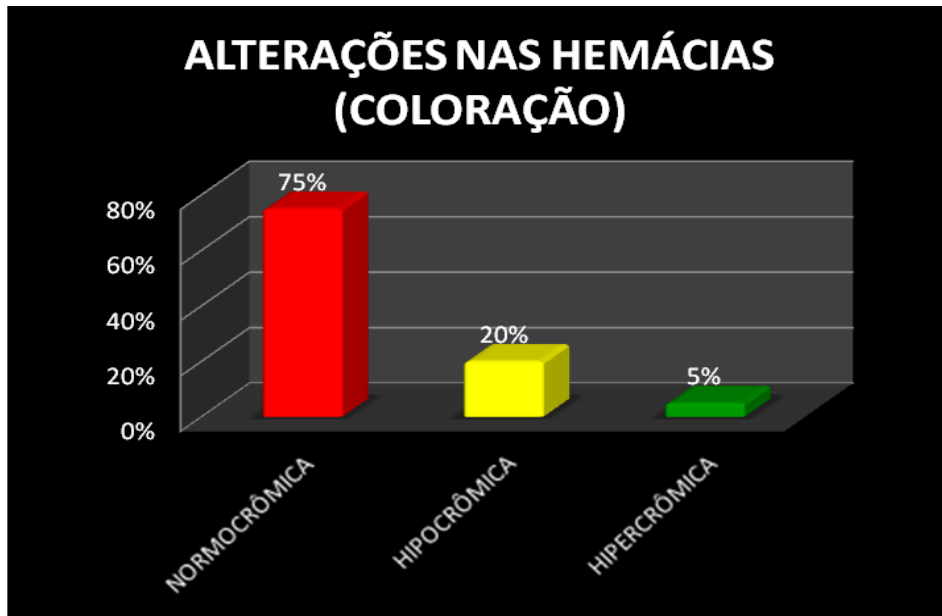
Em relação ao tamanho dos eritrócitos os valores encontrados foram de 85% de hemácias normocítica (tamanho normal), 11% de microcitose (tamanho diminuído), 3% de anisocitose (disparidade do tamanho) e apenas 1% de macrocitose (tamanho aumentado). Todos dados citados foram expostos no gráfico abaixo (Gráfico 8).



**Gráfico 8:** Alterações Morfológicas nas Hemácias referente a seu tamanho, São Sebastião do Paraíso 2016.

Referente a coloração das hemácias analisadas no esfregaço hematológico (Gráfico 9), tivemos uma porcentagem de 75% de eritrócitos normocrômicos (coloração normal), 20%

hipocrômico (colocação anormal e escassa) e 5% aparentaram-se hiperocrômicas (coloração anormal e exagerada).



**Gráfico 9:** Alterações Morfológicas nas Hemácias referente a sua coloração, São Sebastião do Paraíso 2016.

#### 5.4 Instruções Elucidativas para o Público Alvo

Nessa etapa da pesquisa foi possível observar a carência de informações da população analisada. O informativo entregue aos pais das crianças foi de grande ajuda devido a simples explicação da patologia mais encontrada no grupo estudado, a anemia.

A entrega desses informativos elucidativos foi de grande relevância nessa fase qualitativa do trabalho devido o contato de graduandas/ crianças e pais/ graduandas. Tais instrutivos permitiram o maior reforço sobre a definição de anemia, sintomas, tratamento entre algumas dicas para absorção de ferro.

Finalmente ressaltando o fato de oferecer informativos para população carente sobre fatores nutricionais impedindo patologias hematológicas principalmente, a anemia relata que a educação nutricional é a melhor estratégia em longo prazo para prevenção da carência de ferro. Suas atividades objetivam o combate dos dois principais fatores determinantes das carências nutricionais: a falta de informação da população e de parte dos profissionais de saúde sobre o assunto e a monotonia da dieta oferecida as crianças, sendo assim promove-se a conscientização de pais, responsáveis e cuidadores quanto a importância do consumo da alimentação ricos em ferro <sup>(37)</sup>.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O hemograma completo é um exame laboratorial rotineiro que tem como finalidade avaliar qualitativamente e quantitativamente os elementos figurados do sangue periférico, sendo um dos exames mais solicitados dentro das dependências hospitalares, para avaliações clínicas, obtenção de diagnóstico e acompanhamento evolutivo de diversas doenças humanas como infecções e anemias. O hemograma é um coadjuvante útil em todos os setores da clínica.

Tal exame é solicitado em diversas circunstâncias, dentre as quais para avaliar a saúde da criança, auxiliar na determinação do diagnóstico, verificar a habilidade de suporte do organismo às infecções, avaliar o progresso de certas doenças e observar todo aspecto morfológico das células sanguíneas.

É possível concluir também que crianças na fase escolar estão mais distanciadas aos olhos de seus pais não tendo a nutrição devida para seu desenvolvimento mental e físico, podendo ocasionar uma futura anemia. A anemia hoje não é responsável pela maior procura de Unidades de Pronto Atendimento, mais se acredita que tenha importante repercussão sobre o aparecimento de outras patologias.

Portanto parece plausível considerar que o hemograma completo pode oferecer ao médico dados valiosos que junto ou não a outros exames podem trazer diagnósticos verdadeiramente corretos e tratamentos eficazes para o bem estar da criança.

## REFERÊNCIAS

1. NAOUM, P. C. **Interpretação laboratorial do hemograma.** Disponível em: <<http://www.ciencianews.com.br/cien-news/inter-lab-hemo.htm>>. Acesso em: 23 fev. 2013.
2. FISCHBACH, F. **Manual de Enfermagem/Exames Laboratoriais e Diagnósticos.** 6ª edição. Editora Guanabara Koogan. 2002. pág 23,24.
3. FAILACE, R. **Manual de Interpretação.** 4º edição. Editora Artmed. Rio Grande do Sul. 2013. Disponível em: <<http://www.pubsaude.com.br/index.php/saude/saude-de-a-a-z/224-hemograma->>. Acesso em: 12 mai. 2013.
4. REBAR, AH; MACWILLIAMS, PS; FELDMAN, BF; METZGER, FL; ROCHE, J. **Guia de hematologia para cães e gatos.** 1ª ed. Roca: São Paulo, 2003. 291p.
5. AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia das células.** Editora Moderna. 5ª edição. São Paulo. 2004.
6. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Ministério da Saúde. Coordenação-Geral da Política Nacional de Alimentação e Nutrição.** 2004. Disponível em: <<http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/dicas/69anemia.html>>. Acesso em: 23 jun. 2013.
7. GANZ, T. & NEMETH, E. **Hepcidin and iron homeostasis.** *Biochimica et biophysica acta* 1823, 1434–43. 2012.
8. NAOUM, P. C; NAOUM, FA. **Hemoglobinopatias.** Disponível em: <<http://www.institutonaoum.com.br/>>. Acesso em: 12 fev. 2013.
9. BRABIN, B.J; HAKIMI, M; PELLETIER, D. An analyses of anaemia and pregnancy-related Maternal Mortality. **The Journal of Nutrition**, v.131, supl.2; p.S604-S615, 2001.
10. HORTON, S; ROSS, J. **The economics of iron deficiency.** **Food Policy**, v.28, n.1, p.51-75, 2003.
11. WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION). **Iron deficiency anaemia, assessment, prevation and control, a guide for programme managers.** World Health Organization, Geneva, 2001.
12. BOY, E; MANNAR, V; PANDAV, C; BENOIST, B; VITERI, F; FONTAINE, O; HOTZ, C. Achievements, challenges, and promising new approaches in vitamin and mineral deficiency control. **Nutrition Reviews**, v.67, supl.1, p.S24-S30, 2009.
13. ANORLU, R.I; OLUWOLE, A.A; ABUDU, O. O. Sociodemographic factors in anaemia in pregnancy at booking in Lagos, Nigeria. **Journal of Obstetrics and Gynaecology**, v.26, n.8, p.773-776, 2006.
14. OLSON, RE (ed): **Protein – calorie malnutrition.** New York, Academic Press, 1975, 467 pp.

15. FARIA, I.G.; LACERDA, E. M. A. et al. **Desnutrição**. In: LACERDA, E. M. A. Práticas de nutrição pediátrica. São Paulo: Editora Atheneu, 2006.
16. MARTINS, HS; DAMASCENO, MCT; AWADA, SB. **Pronto Socorro – Diagnóstico e Tratamento em Emergências**. 2ª ed. Editora Manole Ltda. 2008. pág 2069.
17. LEE, GR; BITHELL, TC. et al. *Wintrobe – Hematologia Clínica*. 1ª ed. Editora Manole Ltda. 1998. pág 7.
18. Ye, H. & Rouault, T. a **Erythropoiesis and iron sulfur cluster biogenesis**. Advances in hematology. 2010.
19. CAMASCHELLA, C. & PAGANI, A. Iron and erythropoiesis: a dual relationship. **International journal of hematology** 93, 21–6. 2011.
20. ENGEL, C. L, MARIANO, M. L, DURAND, A, et al. **Hematologia: Anemias Carenciais/ Insuficiência de Medula**. 1º Edição. Editora Frattari. Rio de Janeiro. 2005, 10 pp.
21. NAOUM, P. C. **Hematologia Laboratorial**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/exames-medicos/eritrograma/>>. Acesso em: 03 jun. 2013.
22. TEIXEIRA, F. G. **Comparação dos resultados de hemogramas do contador eletrônico ABX PENTRA 60 com a microscopia**. Porto Alegre, 2005. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/7399/000543631.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 05 mar. 2013.
23. MEYER, D.J.; COLES, E.H.; RICH, L.J. **Medicina de laboratorio veterinaria**. 1ª ed. Roca: São Paulo, 1995. 270p.
24. KERR, M.G. **Exames laboratoriais em medicina veterinária-bioquímica clínica hematologia**. 2ª ed. Roca: São Paulo, 2003. 436p.
25. JAIN, C.N. *Essential of veterinary hematology*. **Philadelphia**: Lea & Febiger, 1993. 417p.
26. REBAR, A.H. Hemogram interpretation for dogs and cats. Checkrboard Square: Ralston Purina Company, 1998. 89p.
27. THRALL, MA; BAKER, DC; CAMPBELL, TW; DENICOLA, D; FETTMAN, MJ; LASSEN, ED; REBAR, A; WEISER, G. **Veterinary hematology and clinical chemistry**. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins, 2004. 518p.
28. GAYTON, Arthur C; HALL, John E. - **Células Sanguíneas, imunidade e coagulação do sangue** – In: \_\_\_ Fisiologia humana e mecanismos das doenças – 2ª Ed. – Rio de Janeiro – Guanabara Koogan, 2008.
29. NAOUM FA; NAOUM P. C. **Hematologia Laboratorial. Leucócitos**. Editora Academia de Ciência e Tecnologia, S.J. Rio Preto, 2006.

30. FERREIRA, L. O. C. 1998. **A Ação do Sulfato Ferroso Administrado em Doses Diárias e Semanais em Escolares da Mata Sul de Pernambuco: Um Ensaio Terapêutico.** Tese de Doutorado, Recife: Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco.
31. HOFFMANN, L. P.; POLLETTI, C.; ROEHRIG, K. S.; ET AL. Avaliação dos índices hematimétricos emitidos pelos contadores hematológicos Pentra 120 Range e Sysmex XT-2000i. **Rev. Bras. Análises Clínicas.** vol. 39(1): 25-28, 2007. Acesso em: <[https://sbac.org.br/pt/pdfs/rbac/rbac\\_39\\_01/rbac\\_39\\_1\\_05.pdf](https://sbac.org.br/pt/pdfs/rbac/rbac_39_01/rbac_39_1_05.pdf)>.
32. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2013. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=314790>>. Acesso em: 13 mar. 2013.
33. AYYUB M, KHAZINDAR A. M, LUBBAD E. H, BARLAS S, ALFI A. Y, Al-Ukayli S. Characteristics of dengue fever in a large public hospital, Jeddah, Saudi Arabia. **Journal Ayub Medical College** 18:9-13, 2006.
34. OLIVEIRA, A. C. S. **Alterações do hemograma no diagnóstico de dengue: Um estudo de 1269 casos na cidade de Uberaba, Minas Gerais.** 2012. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/iptsp/article/view/21706>>. Acesso em: 24 de mar. 2013.
35. POPE, C. A. III, Thun MJ, Namboodiri MM, Dockery DW, Evans JS, Speizer FE, et al. Particulate air pollution as a predictor of mortality in a prospective study of U.S. adults. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine** 1995; 151:669-674.
36. MORENO, A. R. Climate change and human health in Latin America: drives, effects and policies. **Environmental Change.** 2006; 6:157-164.
37. TORRES, M. A. A. **Anemia Carencial Ferropriva.** In: Nóbrega FJ. Distúrbios da nutrição na infância e na adolescência. 2º ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2007. p. 355-66.
38. FARIA, I.G.; LACERDA, E. M. A. et al. **Desnutrição.** In: LACERDA, E. M. A. Práticas de nutrição pediátrica. São Paulo: Editora Atheneu, 2006.
39. HAIDAR, J. Prevalence of anaemia, deficiencies of iron and folic acid and their determinants in ethiopian women. **Journal of Health, Population and Nutrition**, v.28, n.4, p.359-368, 2010.
40. MCGREGOR, S. G; ANI, C. A review of studies on the effects of iron deficiency on cognitive development in children. **The Journal of Nutrition**, v.131, supl.2, p.S649-S668, 2001.
41. WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION). **Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005.** WHO Global database on anaemia. World, Health Organization, Geneva, 2008.
42. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control.** New edition. Geneva, 2009. Disponível em: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241547871\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241547871_eng.pdf). Acesso em 10/05/2013.