

ROBERTO SOUZA DE LEMOS

**DOPPLERFLUXOMETRIA EM
PORTADORES DE ESQUISTOSSOMOSE
HEPATOESPLÊNICA:
ASPECTOS TÉCNICOS
RELACIONADOS AO CÁLCULO DO
FLUXO SANGUÍNEO PORTAL E ÍNDICE
DE CONGESTÃO**

VIRTUS IMPAVIDA

RECIFE 2002

Roberto Souza de Lemos

**DOPPLERFLUXOMETRIA EM PORTADORES DE ESQUISTOSSOMOSE
HEPATOESPLÊNICA: ASPECTOS TÉCNICOS RELACIONADOS AO
CÁLCULO DO FLUXO SANGUÍNEO PORTAL E ÍNDICE DE
CONGESTÃO**

Dissertação apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia, níveis Mestrado e Doutorado do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Cirurgia.

ORIENTADOR

DR. ÁLVARO BANDEIRA FERRAZ
PROF. DR. ADJUNTO DE CIRURGIA ABDOMINAL DO
DEPARTAMENTO DE CIRURGIA, CCS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ORIENTADOR EXTERNO

DR.^a ILKA REGINA S DE OLIVEIRA
PROF.^a. DR.^a. DO DEPARTAMENTO DE RADIOLOGIA DA
FACULDADE DE MEDICINA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (FMUSP)

**RECIFE
2002**

FICHA CATALOGRÁFICA

Lemos, Roberto Souza de
Dopplerfluxometria em portadores de
esquistossomose hepatoesplênica : aspectos técnicos relacionados ao cálculo do fluxo sanguíneo portal e índice de congestão / Roberto Souza de Lemos. – Recife : O Autor, 2002.
xx, 69 folhas : il., fig., tab., graf.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCS. Cirurgia, 2002.

Inclui bibliografia e anexos.

1. Esquistossomose hepatoesplênica – Dopplerfluxometria. 2. Hipertensão portal esquistossomótica. 3. Fluxo sanguíneo portal. 4. Índice de congestão portal. I. Título.

616.995.122-079	CDU (2.ed.)	UFPE
616.963-07543	CDD (21.ed.)	BC2002-302

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

REITOR

Prof. Mozart Neves Ramos

VICE-REITOR

Prof. Geraldo José Marques Pereira

PRÓ-REITOR PARA ASSUNTOS DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Prof. Paulo Roberto Freire Cunha

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DIRETOR**

Prof. Gilson Edmar Gonçalves e Silva

**HOSPITAL DAS CLÍNICAS
DIRETOR SUPERINTENDENTE**

Prof. Éfrem de Aguiar Maranhão

DEPARTAMENTO DE CIRURGIA

Prof. Renato Dornelas Câmara Neto

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA
NÍVEL MESTRADO COORDENADOR**

Prof. Carlos Teixeira Brandt

VICE-COORDENADOR

Prof. Silvio Caldas Neto

CORPO DOCENTE

Prof. Antonio Roberto de Barros Coelho

Prof. Carlos Augusto Mathias

Prof. Carlos Roberto Ribeiro de Moraes

Prof. Carlos Teixeira Brandt

Prof. Cláudio Moura Lacerda de Melo

Prof. Frederico Teixeira Brandt

Prof. Jairo de Andrade Lima

Prof. José Lamartine de Andrade Aguiar

Prof. Nelson Costa Rego Caldas

Prof. Ricardo José Caldas Machado

Prof. Saulo Monteiro dos Santos

...Tudo vale a pena se a alma não é pequena...

(Fernando Pessoa)

DEDICATÓRIA

A ARARYRÉ E INÊS, POR TUDO

A Desdra, Victor e Pedro pela própria existência

AGRADECIMENTOS

Ao **Prof. Dr. Álvaro Ferraz**, orientador deste trabalho, por acreditar e viabilizar esta idéia.

À **Profª. Dra. Ilka Regina**, cuja dedicação à prática e ao ensino da Ultrassonografia servem de exemplo à vida universitária.

Ao **Prof. Dr. Azzo Widman**, cujo domínio da metodologia científica contribuiu para a realização deste trabalho.

Ao **Prof. Dr. Miguel Arcanjo**, pelo exemplo de dedicação à Medicina e incentivo desde o início deste trabalho.

Ao **Dr. Boris Berenstein**, pela compreensão de que um ideal deve ser buscado e por disponibilizar toda a estrutura do Serviço de Ultrassonografia.

Ao **Dr. Fernando Amaral**, responsável maior pela minha iniciação na prática da Ultrassonografia e por se manter como referência nessa prática.

À **Cleide, Jamel, Luciana, Maria, Mônica, Néri, Núbia, Rita, Rose, Sandra e Viviane**, auxiliares incansáveis, nas manhãs de exames ultrassonográficos.

A **Márcia e Mércia**, cuja habilidade na digitação e formatação de dados, é proporcional ao sorriso e boa vontade permanentes.

ÍNDICE

LISTA DE ABREVIATURAS.....	xi
LISTA DE TABELAS.....	xiii
LISTA DE GRÁFICOS.....	xv
RESUMO.....	xvii
ABSTRACT.....	xix
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. MÉTODOS.....	06
2.1 Pacientes.....	07
2.2 Procedimentos.....	07
2.2.1 Exame Ultra-sonográfico.....	07
2.2.2 Cálculo do volume de fluxo e índice de congestão.....	10
3. RESULTADOS.....	12
3.1 Análise intergrupos.....	13
3.2 Análise intragrupo.....	14
5.DISSCUSSÃO.....	29
6. CONCLUSÕES.....	36
7. REFERÊNCIAS.....	38
8. ANEXOS.....	74

LISTA DE ABREVIATURAS

DP	Desvio Padrão
EHE	Esquistossomose Hepato-Esplênica
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
HC-UFPE	Hospital das Clínicas – Universidade Federal de Pernambuco
IC	Índice de Congestão Portal
OMS	Organização Mundial de Saúde
ST	Seção Transversal
TAV	Média de Velocidade em função do tempo. Do inglês: “Time averaged velocity”
TAVmax	Média de Velocidade Máxima em função do tempo. Do inglês: “Time averaged maximum velocity”
AVmean	Média de Velocidade Média em Função do Tempo. Do inglês: “Time averaged mean velocity”
USG	Ultra-Sonografia
USG-DOPLER	Ultra-Sonografia Doppler Colorido
VFVP	Volume de Fluxo Na Veia Porta
VFVP/Kg	Volume de Fluxo na Veia Porta/Kilo
Vmax	Velocidade Máxima
Vmed	Velocidade Média

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Valores médios e respectivos desvios padrão de peso, idade e altura em cada grupo.....	15
Tabela 2	- Valores médios e respectivos desvios padrão dos diâmetros longitudinais do lobo hepático direito e esquerdo, baço, veia esplênica, veia porta e artérias hepática e esplênica, para os grupos 1 e 2, expressos em cm.....	15
Tabela 3	- Valores médios e respectivos desvios padrão das velocidades máxima e médias de fluxo em veia porta para os grupos 1 e 2 , expressos em cm/s.....	16
Tabela 4	- Valores médios e respectivos desvios padrão do volume de fluxo na veia porta (VFVP) para os grupos 1 e 2, expressos em ml/min.....	17
Tabela 5	- Valores médios e respectivos desvios padrão do volume de fluxo na veia porta corrigido pelo peso corporal (VFVP/ kg) para os grupos 1 e 2, expressos em ml/ kg/ min.....	18
Tabela 6	- Valores médios e respectivos desvios padrão do índice de congestão portal (IC) para os grupos 1 e 2, expressos em cm.s.....	19
Tabela 7	- Resultados do teste de comparações múltiplas de Tuckey – Kramer no grupo 1.....	21
Tabela 8	- Resultados do teste de comparações múltiplas de Tuckey – Kramer no grupo 2.....	21
Tabela 9	- Valores de p pelo teste de Dunn para comparação do VFVP aferidos de diferentes formas.....	22
Tabela 10	- Resultados do teste de comparações múltiplas de Tuckey – Kramer grupo 1.....	24
Tabela 11	- Resultados do teste de comparações múltiplas de Tuckey – Kramer grupo 2.....	24
Tabela 12	- Valores de p pelo teste de Dunn para comparação do índice de congestão portal (IC) aferidos de diferentes formas.....	25
Tabela 13	- Valores de sensibilidade e especificidade para o diagnóstico de hipertensão portal pelo volume de fluxo em veia porta (VFVP), de acordo com as formas de aferição.....	27
Tabela 14	- Valores de sensibilidade e especificidade para o diagnóstico de hipertensão portal pelo índice de congestão portal (IC), de acordo com as formas de aferição.....	28

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Média das velocidades de fluxo em veia porta.....	16
Gráfico 2 -	Média do volume de fluxo na veia porta (VFVP) nos grupos 1 e 2.....	17
Gráfico 3 -	Média volume de fluxo na veia porta corrigido pelo peso corporal (VFVP/ kg) para os grupos 1 e 2.....	18
Gráfico 4 -	Média do índice de congestão portal (IC) para os grupos 1 e 2.....	19
Gráfico 5 -	Distribuição percentual do tipo de curva de velocidade de fluxo na veia hepática direita, em pacientes do grupo 1, segundo a classificação de Farrant & Meire.....	20
Gráfico 6 -	Dispersão da diferença VFVP1 – VFVP3 em função da média do volume de fluxo em veia porta (VFVP) medido por esses métodos.....	23
Gráfico 7 -	Dispersão da diferença VFVP2 – VFVP4 em função da média do volume de fluxo em veia porta (VFVP) medido por esses métodos.....	23
Gráfico 8 -	Dispersão da diferença IC1 – IC3 em função da média do índice de congestão portal (IC) medido por esse dois métodos.....	25
Gráfico 9 -	Dispersão da diferença IC2 – IC4 em função da média do índice de congestão portal (IC) medido por esse dois métodos.....	26
Gráfico 10 -	Percentual de sensibilidade e especificidade do volume de fluxo em veia porta para o diagnóstico de hipertensão portal por esquistossomose hepatoesplênica.....	26
Gráfico 11 -	Percentual de sensibilidade e especificidade do índice de congestão portal para o diagnóstico de hipertensão portal por esquistossomose hepatoesplênica.....	27

RESUMO

Realizou-se estudo da hemodinâmica portal através da Ultra-sonografia associada ao Doppler colorido em dois grupos, sendo o primeiro composto por 23 portadores de esquistossomose hepatoesplênica com antecedente de hemorragia digestiva, sem outras doenças hepáticas associadas e o grupo controle formado por 13 voluntários saudáveis. O trabalho foi desenvolvido no Serviço de Cirurgia Geral do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (SCG-HC-UFPE), nos serviços de ultra-sonografia do HC-UFPE e no Centro de Diagnóstico Boris Berenstein – Recife. O objetivo foi avaliar as diferenças entre quatro métodos utilizados para o cálculo do volume de fluxo na veia porta (VFVP) e o índice de congestão portal (IC), variando o tipo de velocidade empregada e a forma para obtenção da seção transversal (ST) da veia porta. Os resultados mostraram que houve diferença estatisticamente significativa com relação a forma de se calcular o VFVP, sugerindo que há discordância entre esses métodos. Na comparação entre os dois grupos, o VFVP variou de forma significativa, apenas quando se considerava que a ST do vaso correspondesse a um círculo, o que não ocorreu quando assumia-se que a ST fosse uma elipse. Para o IC, apesar de valores médios diferentes entre as quatro formas de mensuração empregadas, houve diferença significativa entre os grupos, independentemente dos métodos de aferição utilizados. Dessa forma, conclui-se que o IC representa um bom índice para o diagnóstico da hipertensão portal, não interferindo a forma de obtenção das suas variáveis, a velocidade e a seção transversal do vaso.

ABSTRACT

A study of the portal haemodynamic system was performed on two groups using Colour Doppler Ultrasonography (CDU). The first group was composed of 23 hepatosplenic schistosomiasis patients with previous digestive bleeding but without other associated liver diseases, whilst the control group was made up of 13 healthy volunteers. The work was carried out at the General Surgery Department of the Federal University of Pernambuco Clinical Hospital (SCG-HC-UFPE) using the ultrasonography services of both this hospital and the Boris Berenstein Diagnostic Centre in Recife. Attention was focused on the method used to calculate portal blood flow (PBF) and portal congestion index (CI), at various speeds and with different ways of obtaining the cross-section of the portal vein. The results showed that there was a statistically significant difference between the ways used to calculate PBF, suggesting that there is disagreement between these methods. In the comparison between the two groups, PBF varied significantly only when the vein cross-section was considered to be a circle, whereas this did not occur when it was assumed to be an ellipse. With regard to CI, despite mean values differing among the four ways of measurement employed, there was a significant difference between the groups, irrespective of the methods used. It was thus concluded that CI represents quite a useful index for the diagnosis of portal hypertension, the way in which its variables are obtained, the velocity and the vein cross-section not interfering in the result.

INTRODUÇÃO

A esquistossomose mansônica acomete cerca de 200 milhões de pessoas em todo o mundo. Ela é endêmica em 52 países e territórios e expõe uma população de aproximadamente 600 milhões de pessoas ao risco de contágio. No Brasil, em 1990, cerca de 30 milhões de pessoas corriam esse risco (FUNASA, 2000). A taxa de mortalidade é considerada baixa e foi, no ano de 1999, de 0,3 e 0,6 casos por 100.000 habitantes no Brasil e Nordeste, respectivamente (FUNASA, 2002). Esses casos são, em geral, decorrentes da hemorragia digestiva por rotura de varizes de esôfago, encontrada na forma hepatoesplênica da esquistossomose (EHE).

Há vários anos, a ultra-sonografia (USG) tornou-se uma importante ferramenta para que, de forma não invasiva, possamos estudar os pacientes portadores de hepatopias, contribuindo para uma melhor caracterização do parênquima hepático. Além disso, serve para avaliar a presença de ascite e sinais de hipertensão portal, como esplenomegalia e circulação colateral. Também é útil na pesquisa de doenças associadas, sejam elas do próprio fígado ou não.

O estudo da hepatopatia esquistossomótica teve Abdel-Wahab et al. (1981) e Homeida et al. (1988) como pioneiros na utilização da USG para estudo da esquistossomose no continente africano. No Brasil, Cerri (1984), foi o primeiro autor a descrever os aspectos ecográficos dessa doença.

Em 1990, a Organização Mundial de Saúde coordenou um encontro de especialistas, na cidade do Cairo, para discutir a uniformização de critérios ultrassonográficos para a esquistossomose e a elaboração de um protocolo de exame. Esse protocolo foi revisado nos anos de 1996 e 1997 em Niamey-Nigéria e em Belo Horizonte respectivamente. Foi então elaborado um documento, sugerindo um novo protocolo para pesquisas, publicado pela OMS (Richter et al. 2001).

Nesse novo protocolo elegeu-se, como uma das prioridades o estudo e pesquisa da hipertensão portal esquistossomótica através da USG convencional associada ao Doppler colorido (USG-Doppler) (Richter et al. 2000)

Apesar do nome dopplerfluxometria sugerir a mensuração do fluxo, a USG-Doppler mede a velocidade do fluxo e calcula o volume de fluxo

indiretamente, usando o produto da velocidade média pela área, ou seção transversal do vaso (ST)

Gill (1979, 1985) foi um dos primeiros autores a utilizar a USG-Doppler para medir o volume de fluxo na veia porta (VFVP).

Moriyasu et al. (1984), afirmaram que a USG-Doppler era um método confiável para a avaliação do VFVP.

No ano seguinte, Ohnishi et al. (1985,a,b) publicaram dois trabalhos verificando a diminuição da velocidade de fluxo na veia porta em doentes cirróticos, com manutenção do fluxo sanguíneo.

Novamente Moriyasu et al. (1986,a,b) apresentaram novos trabalhos reafirmando a aplicabilidade do Doppler no estudo da hemodinâmica portal. Além disso, sugeriram um novo parâmetro para pesquisa, chamado por eles, de índice de congestão portal (IC).

Ao final da década de 80, já havia preocupação com a reprodutibilidade do método. Em 1989, ocorreu na Itália uma reunião de consenso entre especialistas sobre a aplicação da USG-Doppler no estudo da hemodinâmica portal (Bárbara 1990). Naquela ocasião, foi ressaltada a importância da avaliação qualitativa do Doppler, isto é, a capacidade de identificação da existência e do sentido do fluxo com sua aplicação no acompanhamento do tratamento de portadores de hipertensão portal. Em relação ao cálculo do VFVP, discutiu-se a necessidade da adoção de critérios técnicos rígidos, além do uso de equipamentos de alta qualidade.

No início dos anos 90, alguns avanços tecnológicos foram alcançados, permitindo melhoramentos nos equipamentos comercialmente disponíveis. Uma evidência disso é o grande número de trabalhos encontrados na literatura em meados dessa década.

Todavia a preocupação com a reprodutibilidade do método persistiu. Sabbá et al. (1990) avaliaram as variações dependentes do observador e concluíram que o método oferece pouca precisão para monitorar alterações crônicas na hipertensão portal. Posteriormente ainda Sabbá et al. (1995) demonstraram que a variabilidade existente para o método poderia ser reduzida, e tornar-se aceitável, quando um único equipamento fosse utilizado por operador

que houvesse passado por treinamento específico. Bolognesi et al. (1995) compararam o volume de fluxo aferido pela USG-Doppler com o clearance hepático de indocianina e encontraram uma boa relação entre os dois métodos.

Siringo et al. (1994b) associaram o VFVP e IC aferidos pelo Doppler aos dados clínicos, bioquímicos e de endoscopia para tentar identificar os pacientes com maior risco de sangramento e concluíram, que quando associavam o estudo Doppler aos demais parâmetros clínicos e laboratoriais já conhecidos, conseguiam prever, com mais precisão, os pacientes que iriam sangrar nos primeiros 6 meses após o diagnóstico. Siringo et al. (1994a) também sugeriram, assim como Sabbá et al. (1992), que o IC é o melhor parâmetro Doppler para avaliar o risco de sangramento.

Alguns trabalhos foram publicados em seguida, utilizando essa metodologia para o cálculo do VFVP e IC: Aoki et al. (1995); Cioni et al. (1996); Gaiani et al. (1997); Ywao et al. (1997); Lafortune et al. (1998); Taourel et al. (1998); Haag et al. (1999) e Kawasaki et al. (1999).

Cioni et al. (1986), Paulson et al. (1997) e Taourel et al. (1998), chegaram a conclusões semelhantes, questionando o valor da mensuração desses parâmetros, devido a grande variabilidade relacionada ao método e à própria hemodinâmica portal. Gaiani et al. (1997) e Haag et al. (1999) concluíram que o Doppler é útil para o diagnóstico da hipertensão portal

Publicações mais recentes, Erdozain Sosa et al. (2000) e Schepis et al. (2001), reafirmaram o valor do Doppler em confirmar a presença da hipertensão portal, todavia sem conseguir identificar os indivíduos com maior risco de sangramento.

Na EHE, poucos estudos empregando a USG-Doppler foram encontrados na literatura pesquisada: Kasmirik et al. (1994); Brandt et al. (1995); Martins et al. (2000); Oliveira et al. (2001) e Widman et al. (2001b); além de teses de pós-graduação: Vezozzo (1992); Caneca (1993); Arruda(1996) e Menezes (2000). Em todos esses estudos, a metodologia empregada para obtenção dos parâmetros Doppler foi diferente ou os grupos estudados heterogêneos, dificultando a comparação entre os mesmos.

Em nosso meio, Arruda (1996), empregando o índice de congestão portal em pacientes esquistossomóticos, encontrou uma diferença interessante entre os pacientes que sangraram por rotura de varizes de esôfago e os que não sangraram.

Um outro aspecto do exame de USG-Doppler que vem sendo relatado é a análise da morfologia da curva de velocidade das veias hepáticas. Por serem desprovidas de válvulas, as veias hepáticas apresentam uma pulsatilidade em função da oscilação da pressão no átrio direito. Esta característica só é possível devido à elasticidade da parede das veias e do parênquima em seu redor, cuja complacência permite a distensão das mesmas (Coli et al. 1994, Arda et al. 1997, Dietrich et al. 1998, Jequier et al. 2000) .

Nos casos de hepatopatia cirrótica, em que há fibrose em torno do parênquima, é de se esperar que haja uma diminuição da pulsatilidade dessas veias. Bolondi et al.(1991) foram um dos primeiros pesquisadores a chamar atenção para esse fenômeno

Outros autores relacionaram a gravidade da hepatopatia com o padrão da curva de velocidade da veia hepática direita (Ohta et al.1994 e 1995; Farrant e Meire 1997; Gorka et al. 1997 e Kok et al.1999).

Na literatura pesquisada, não se encontrou referência sobre o padrão da curva de velocidade da veia hepática direita na EHE

Assim, o objetivo do presente estudo foi estabelecer, através da USG-Doppler, se existem diferenças significantes entre as quatro formas mais usuais de se calcular o índice de congestão portal e o volume de fluxo em veia porta em indivíduos sadios e portadores de esquistossomose hepatoesplênica. Além disso, pretendeu-se identificar a morfologia da curva de velocidade da veia hepática direita em portadores da doença.

MÉTODOS

2.1 Pacientes

De novembro de 2000 a agosto de 2002, foram examinados 36 indivíduos com faixa etária de 21 a 65 anos ($36,71 \pm 13,98$), mediante ultra-sonografia com Doppler, divididos em: 23 doentes, com hipertensão portal por EHE, oriundos do Ambulatório de Cirurgia Geral do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC-UFPE), com indicação de tratamento cirúrgico (grupo 1) e 13 voluntários sadios (grupo 2)

Critérios de inclusão:

- Antecedente de hemorragia digestiva;
- Ultra-sonografia convencional compatível com EHE;
- Epidemiologia positiva para esquistossomose.

Critérios de exclusão:

- Exame de sorologia positivo para hepatite B ou C;
- Outras hepatopatias associadas à EHE;
- Esplenectomia;
- Presença de trombose portal;
- Presença de veia paraumbilical pérvia;
- História de alcoolismo;
- Uso de beta bloqueador.

2.2 Procedimentos

2.2.1 Exame Ultra-sonográfico

Todos os exames foram realizados no período da manhã pelo mesmo examinador, com os pacientes e voluntários submetidos à rotina de preparo para exame de USG do abdome, isto é, uso de laxativo (bisacodil 40 gotas) e antifiséticos (dimeticona 60 gotas). Além desses medicamentos, eles se submeteram ao jejum durante a noite que antecedeu ao exame.

Foram utilizados dois equipamentos de ultra-sonografia bidimensional em tempo real. O primeiro, um modelo SSD-800 da marca Philips, com transdutores multifreqüenciais de 2,5 a 5,0 MHz e de 6,0 a 10,0 MHz, convexo e linear, respectivamente. O segundo equipamento foi um modelo Logic 500 pro series da GE, com transdutores banda larga de 2,5 a 5,0 MHz e 8,2 a 11 MHz, convexo e linear respectivamente.

Os exames ultra-sonográficos foram realizados em decúbito dorsal, seguindo o protocolo abaixo:

- a) Varredura completa de todo o abdome superior para detectar outras doenças e caracterização do parênquima hepático.
- b) Medida do diâmetro do lobo hepático esquerdo através de corte longitudinal paramediano esquerdo, utilizando a aorta como referência.
- c) Medida do diâmetro do lobo hepático direito através de corte longitudinal sobre a linha axilar anterior, usando uma visão longitudinal do rim direito como referência.
- d) Identificação da veia hepática direita, através de cortes intercostais oblíquos, utilizando o modo Doppler colorido e espectral com posterior colocação do cursor Doppler no centro do vaso, distando em torno de 2 cm da veia cava com registro da curva de velocidade. Utilizou-se o modelo descrito por Farrant e Meire (1997) para classificar a curva.
- e) Estudo da veia porta, a partir de cortes intercostais oblíquos, com visualização do maior segmento possível do tronco principal da veia e medida do diâmetro interno ao nível da borda hepática, imediatamente proximal à bifurcação da veia. Obtenção de um corte transversal da veia porta nesse mesmo nível e medição do diâmetro interno da mesma, em dois eixos perpendiculares entre si. Reposicionamento do transdutor em corte longitudinal e acionamento do Doppler com colocação do cursor, ocupando 2/3 do calibre da veia, em eixo paralelo às paredes do vaso. Respeitou-se um ângulo menor que 60° entre o feixe Doppler e o eixo principal do vaso (Fig 1).

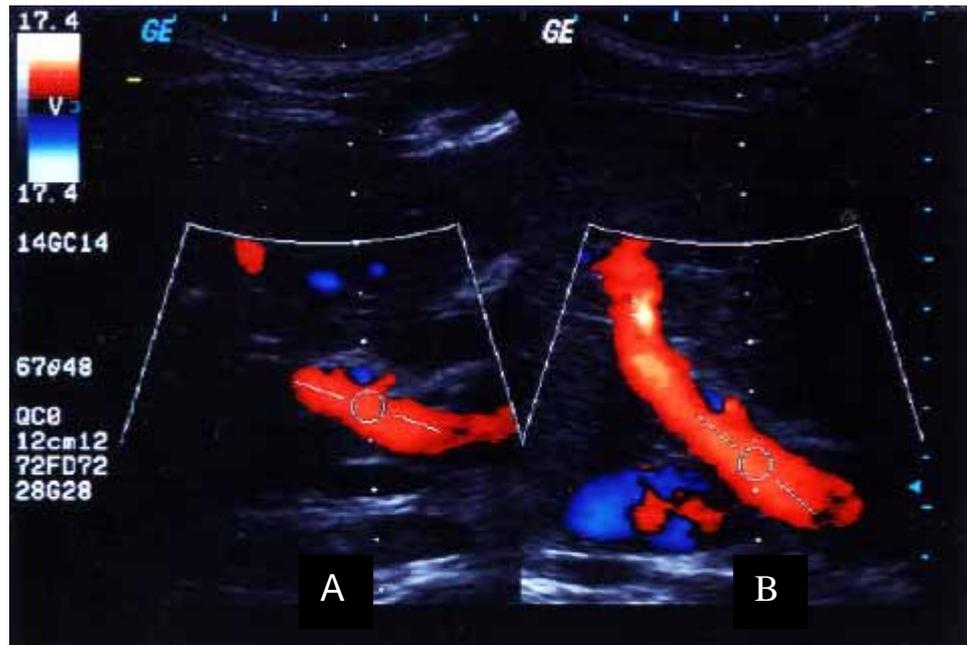


Figura 1 – Aferição do ângulo Doppler (posicionamento do cursor). Imagem do tronco principal da veia porta pela USG-Doppler, mostrando o posicionamento do cursor Doppler sendo: A - posicionamento inadequado com ângulo de insonação acima de 60° e B - posicionamento adequado com ângulo de 48° .

- f) Obtenção do espectro de velocidade por 4s, durante uma breve pausa respiratória com medição da velocidade máxima (V_{max}) com “caliper” eletrônico e medida da média de velocidades máximas, em função do tempo (TAV $_{max}$), através de “software” do próprio equipamento;
- g) Pesquisa da presença da veia paraumbilical, seguindo trajeto do ramo esquerdo da veia porta e ligamento redondo, ajustando o equipamento para estruturas superficiais.
- h) Estudo da veia esplênica em sua porção retropancreática com corte horizontal, medindo-se o calibre interno dessa veia, próximo ao cruzamento com o tronco celíaco. Nesse plano foram também pesquisadas as colaterais peripancreáticas e a veia gástrica esquerda.

Varredura do baço e medição dos maiores diâmetros: longitudinal em plano longitudinal e diâmetros látero-lateral e ântero-posterior num corte transversal, passando pelo hilo.

Todas as veias apresentadas foram estudadas em cortes longitudinais e transversais em torno do seu eixo, sendo o cursor Doppler colocado no centro do vaso com volume de amostra abrangendo 2/3 do lúmen e ângulo de insonação menor que 60°.

2.2.2 Cálculo do volume de fluxo e índice de congestão

Para o cálculo do volume de fluxo na veia porta (VFVP) foi utilizada a fórmula:

$$\text{VFVP} = \text{Seção transversal da veia (cm}^2\text{)} \times \text{Velocidade média (cm/s)}.$$

O resultado foi multiplicado por 60 para se obter o valor em ml/min.

Para o cálculo do índice de congestão portal (IC), a fórmula foi:

$$\text{IC} = \text{Seção transversal (cm}^2\text{)} / \text{Velocidade média (cm/s)}.$$

Os valores são expressos cm x s.

Ao alterar a forma de medição da seção transversal (ST) e da velocidade média, obtivemos quatro valores distintos de cada um desses parâmetros.

A veia porta foi mensurada a partir de um corte transversal, considerando que a ST seja uma elipse, daí:

$$\text{ST} = \pi \times D \times d / 4$$

D: maior diâmetro interno;

d: menor diâmetro interno.

A veia porta foi também medida em corte longitudinal, considerando que a ST tenha o formato de círculo. Daí:

$$\text{ST} = \pi \times D_{\text{long}}^2 / 4$$

D_{long}: maior diâmetro aferido em corte longitudinal.

A velocidade média também foi calculada de duas formas diferentes. Uma a partir do pico de velocidade máxima (V_{max}), pela fórmula de Moryiasu (1984):

Velocidade média (Vmed) = Vmax x 0,57*

A outra forma de cálculo para velocidade média foi a partir da média de velocidade máxima, em função do tempo (TAVmax), pelo modelo de Gill (1978):

Velocidade média (TAVmed) = TAVmax / 2

Assim o volume de fluxo foi calculado pelas seguintes formas:

$$VFVP_1 = ST_{\text{círculo}} \times V_{\text{med}}$$

$$VFVP_2 = ST_{\text{círculo}} \times TAV_{\text{med}}$$

$$VFVP_3 = ST_{\text{elipse}} \times V_{\text{med}}$$

$$VFVP_4 = ST_{\text{elipse}} \times TAV_{\text{med}}$$

E o índice de congestão:

$$IC_1 = ST_{\text{círculo}} \div V_{\text{med}}$$

$$IC_2 = ST_{\text{círculo}} \div TAV_{\text{med}}$$

$$IC_3 = ST_{\text{elipse}} \div V_{\text{med}}$$

$$IC_4 = ST_{\text{elipse}} \div TAV_{\text{med}}$$

2.3 Análise estatística

Os dados qualitativos foram resumidos em forma de percentagem e os dados contínuos, através de média e desvio padrão.

A comparação de médias entre os grupos foi realizada através do teste “t” de Student. A comparação das médias do FSP e do IC obtidas pelo diferentes métodos de mensuração foi realizada através da análise da variância com medidas repetidas. Para a identificação de pares de médias com diferença estatisticamente significativa, adotaram-se os testes de comparações múltiplas de Dunn para análise da amostra global e de Tuckey – Kramer para análise das variações intragrupo. Os testes foram considerados significantes quando o valor p foi menor que 0,05.

*Na descrição original na fórmula de Moriyasu é empregado o co-seno do ângulo de insonação. Nos equipamentos mais modernos, a função de correção de ângulo torna desnecessário a utilização do co-seno no cálculo da velocidade.

RESULTADOS

3.1 Análise intergrupos

Os grupos mostraram diferença significativa quanto à estatura e a idade. Com relação ao peso, mostraram-se semelhantes, porém com um valor de p próximo do limite de corte ($p = 0,054$) (Tabela 1).

Em 52,17% dos componentes do grupo 1, a veia gástrica esquerda foi visualizada com fluxo hepatofugal e diâmetro de $0,92 \pm 0,42$ cm. Circulação colateral tipo espleno renal foi visualizada em 17,39% desses doentes

Comparando-se os dois grupos, encontrou-se diferença estatisticamente significativa entre as médias dos parâmetros aferidos pela USG convencional, excetuando-se as médias do diâmetro do lobo hepático esquerdo e artéria hepática, como é mostrado na Tabela 2.

Com relação às velocidades, não houve diferença significativa entre os grupos, independentemente da forma em que ela foi aferida, seja a partir do ponto máximo da curva (V_{max}), ou em um intervalo de 4s (TAV). Os valores médios estão representados no Gráfico 1 e a Tabela 3 apresenta os valores médios e respectivos desvios padrões.

As médias do VFVP expostas no gráfico 2 apresentaram diferença estatisticamente significativa, apenas quando consideramos a seção transversal da veia porta um círculo, independente da velocidade usada ($VFVP_1$ e $VFVP_2$). Considerando a seção transversal uma elipse, a diferença entre os grupos não foi significativa ($VFVP_3$ e $VFVP_4$). A Tabela 4 apresenta os valores médios e respectivos desvios padrões.

Quando o valor de VFVP foi corrigido pelo peso corporal, a diferença entre os grupos mostrou-se significativa em todas as formas de aferição, como demonstrado no gráfico 3 e tabela 5.

O índice de congestão portal mostrou diferença significativa entre os grupos em todas as formas mensuradas (Gráfico 4 e Tabela 6).

Com relação à morfologia da curva de velocidade da veia hepática direita, todos os voluntários do grupo controle apresentaram curva padrão 6 na

classificação de Farrant & Meire. No grupo de pacientes esquistossomóticos, 78% apresentaram esse padrão, conforme é demonstrado no Gráfico 5.

3.2 Análise intragrupo

Estudou-se a variabilidade entre as médias dos quatro processos de aferição do IC e VFVP, empregando-se a análise de variância para medidas repetidas pelos quatro processos de aferição, aplicando-se o teste de Tuckey – Kramer para os grupos isoladamente e o teste de Dunn quando analisou-se a amostra global incluindo os dois grupos. Estabeleceu-se o nível de significância para um $p < 0,001$. As Tabelas 7, 8 e 9 apresentam os resultados do teste para o parâmetro fluxo e as tabelas 10,11 e 12 fazem o mesmo para o IC.

Os Gráficos 6 , 7, 8 e 9 seguem o modelo de apresentação proposto por Bland (54) e expõem a dispersão dos métodos com relação ao mesmo parâmetro aferido. Eles foram confeccionados a partir da amostra global, para realçar as diferenças existentes entre as duas formas das medidas em que o valor de p para a análise das variâncias sugeria que fossem iguais,

A sensibilidade e especificidade do VFVP e do IC para o diagnóstico de hipertensão portal por EHE estão demonstradas nos Gráficos 10 e 11.

Em Anexos estão apresentados os gráficos de número 12 a 27 e as tabelas de 15 a 20.

Tabela 1 Valores médios e respectivos desvios padrão de peso, idade e altura em cada grupo.

Variável	Grupo 1	Grupo 2	Valor de p
Idade (anos)	41,18 ± 15,73	29,15 ± 4,77	0,012*
Peso (Kg)	59,29 ± 10,21	68,21 ± 13,71	0,054
Altura (m)	1,56 ± 0,082	1,65 ± 0,083	0,008*

*diferença estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Tabela 2 Valores médios e respectivos desvios padrão dos diâmetros longitudinais do lobo hepático direito e esquerdo, baço, veia esplênica, veia porta e artérias hepática e esplênica para os grupos 1 e 2, expressos em cm.

Variável	Grupo 1		Grupo 2		Valor de p
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
Lobo direito do fígado	11,18 ± 1,63	13,74 ± 1,08	13,74 ± 1,08	13,74 ± 1,08	< 0,01*
Lobo esquerdo do fígado	9,18 ± 2,13	8,28 ± 0,94	8,28 ± 0,94	8,28 ± 0,94	0,16
Baço (diâmetro longitudinal)	18,38 ± 3,78	9,71 ± 0,94	9,71 ± 0,94	9,71 ± 0,94	< 0,01*
Veia porta	1,35 ± 0,23	1,02 ± 0,17	1,02 ± 0,17	1,02 ± 0,17	< 0,01*
Veia esplênica	1,13 ± 0,31	0,64 ± 0,18	0,64 ± 0,18	0,64 ± 0,18	< 0,01*
Artéria hepática	0,24 ± 0,08	0,32 ± 0,19	0,32 ± 0,19	0,32 ± 0,19	0,12
Artéria esplênica	0,71 ± 0,16	0,397 ± 0,11	0,397 ± 0,11	0,397 ± 0,11	< 0,01*

* Diferença estatisticamente significativa para um $p < 0,05$

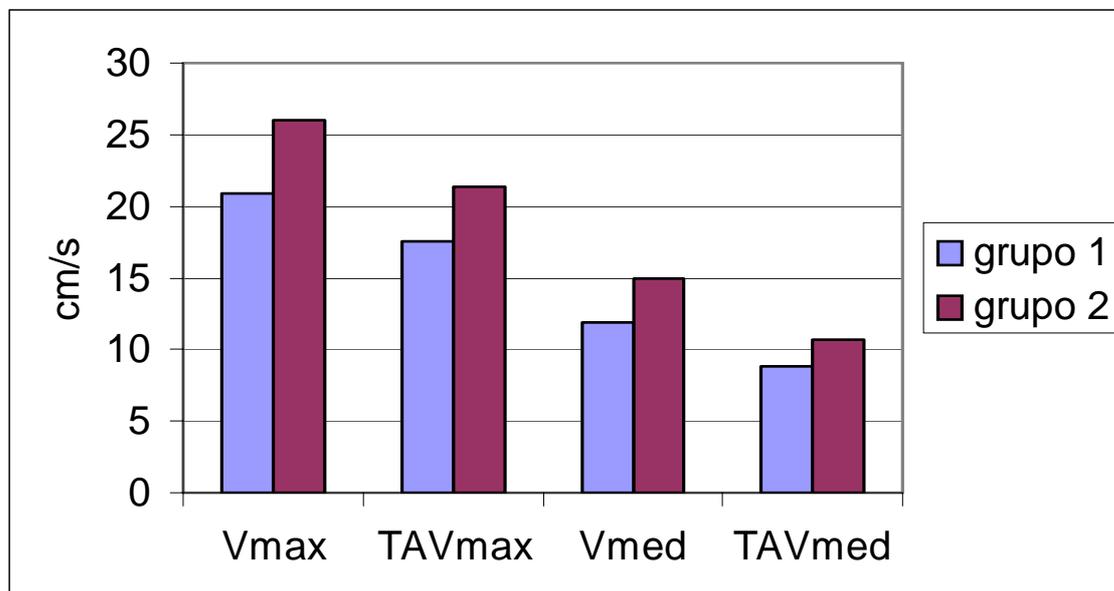


Gráfico 1 Média das velocidades de fluxo em veia porta.

Tabela 3 Valores médios e respectivos desvios padrão das velocidades máxima e médias de fluxo em veia porta para os grupos 1 e 2 , expressos em cm/s

Velocidade	Grupo 1	Grupo 2	Valor de p
	Média ± DP	Média ± DP	
Vmax	20,89 ± 7,66	25,66 ± 6,97	0,07
TAVmax	17,60 ± 7,31	8,28 ± 0,94	0,10
Vmed	11,91 ± 4,37	14,63 ± 3,97	0,07
TAVmed	8,80 ± 3,65	10,66 ± 2,40	0,10

Vmax = velocidade máxima.

TAVmax = velocidade máxima em intervalo de 4s.

Vmed = velocidade média.

TAVmed = velocidade média em intervalo de 4s.

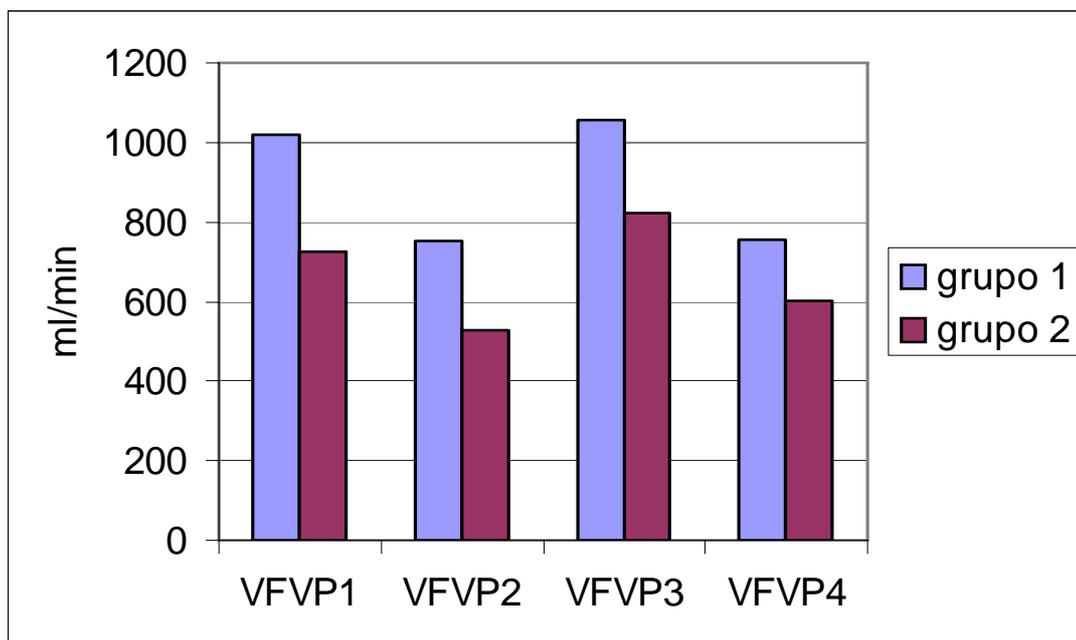


Gráfico 2 Média do volume de fluxo na veia porta (VFVP) nos grupos 1 e 2

Tabela 4– Valores médios e respectivos desvios padrão do volume de fluxo na veia porta (VFVP) para os grupos 1 e 2, expressos em ml/min

VFVP	Grupo 1		Grupo 2		Valor de p
	Média	DP	Média	DP	
VFVP ₁	1020,64	± 441,81	726,38	± 318,05	0,03*
VFVP ₂	751,17	± 361,22	529,17	± 201,56	0,04*
VFVP ₃	1056,10	± 477,88	823,02	± 260,64	0,07
VFVP ₄	754,36	± 392,99	601,74	± 160,98	0,17

*Diferença estatisticamente significativa para um $P < 0,05$.

VFVP₁ = VFVP considerando a ST um círculo e a velocidade média Vmed.

VFVP₂ = VFVP considerando a ST um círculo e a velocidade média TAVmed.

VFVP₃ = VFVP considerando a ST uma elipse e a velocidade média Vmed.

VFVP₄ = VFVP considerando a ST uma elipse e a velocidade média TAVmed.

ST = seção transversal da veia porta.

Vmed = velocidade média calculada segundo Moriyasu

TAVmed = velocidade média calculada em intervalo de 4s

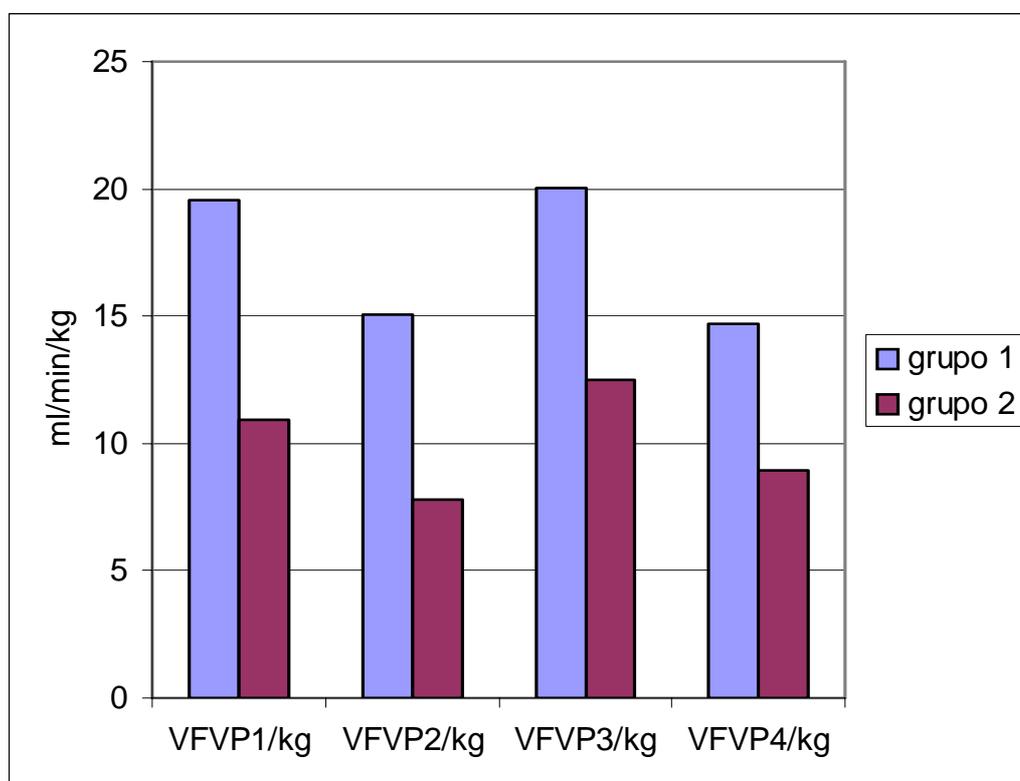


Gráfico 3 Média volume de fluxo na veia porta corrigido pelo peso corporal (VFVP/ kg) para os grupos 1 e 2.

Tabela 5– Valores médios e respectivos desvios padrão do volume de fluxo na veia porta corrigido pelo peso corporal (VFVP/ kg) para os grupos 1 e 2, expressos em ml/ kg/ min.

VFVP/ kg	Grupo 1		Grupo 2		Valor de p
	Média	DP	Média	DP	
VFVP ₁ /kg	19,57	± 8,08	10,94	± 4,41	0,0010*
VFVP ₂ /kg	15,04	± 7,33	7,77	± 2,69	0,0045*
VFVP ₃ /kg	20,05	± 8,88	12,52	± 3,64	0,0058*
VFVP ₄ /kg	14,70	± 7,83	8,92	± 2,16	0,0228*

*Diferença estatisticamente significativa para um $P < 0,05$.

VFVP₁/kg = VFVP/kg considerando a ST um círculo e a velocidade média Vmed.

VFVP₂/kg = VFVP/kg considerando a ST um círculo e a velocidade média TAVmed.

VFVP₃/kg = VFVP/kg considerando a ST uma elipse e a velocidade média Vmed.

VFVP₄/kg = VFVP/kg considerando a ST uma elipse e a velocidade média TAVmed.

ST = seção transversal da veia porta.

Vmed = velocidade média calculada segundo Moriyasu

TAVmed = velocidade média calculada em intervalo de 4s

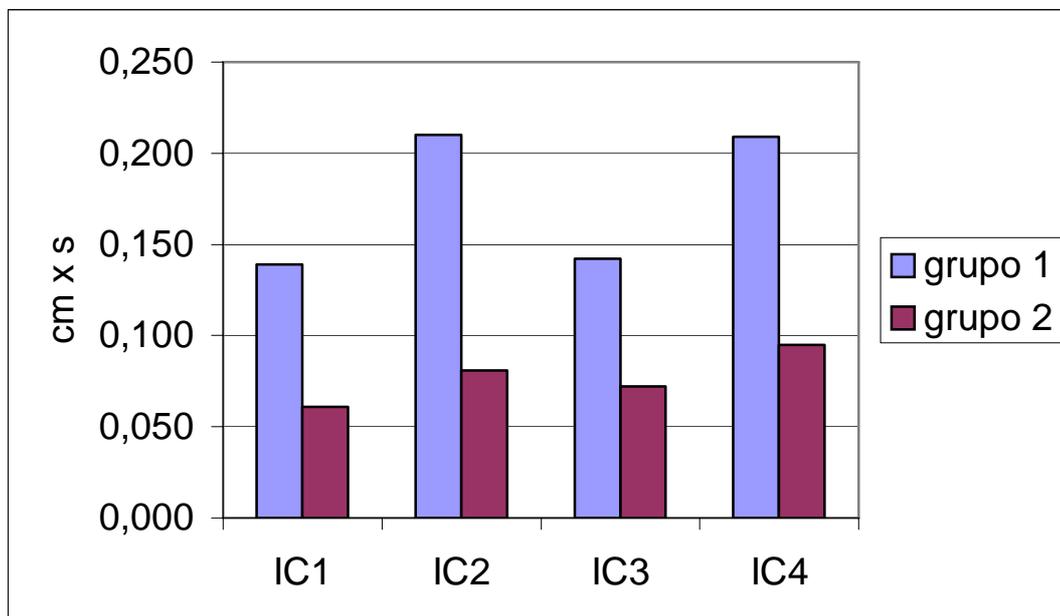


Gráfico 4 Média do índice de congestão portal (IC) para os grupos 1 e 2,

Tabela 6 – Valores médios e respectivos desvios padrão do índice de congestão portal (IC) para os grupos 1 e 2, expressos em cm.s

IC	Grupo 1		Grupo 2		Valor de p
	Média	DP	Média	DP	
IC ₁	0,139	± 0,088	0,061	+ 0,029	< 0,01*
IC ₂	0,210	± 0,180	0,081	+ 0,032	0,01*
IC ₃	0,142	± 0,086	0,072	+ 0,033	< 0,01*
IC ₄	0,209	± 0,177	0,095	+ 0,035	0,02*

*Diferença estatisticamente significativa para um P < 0,05.

IC₁ = IC considerando a ST um círculo e a velocidade média Vmed.

IC₂ = IC considerando a ST um círculo e a velocidade média TAVmed.

IC₃ = IC considerando a ST uma elipse e a velocidade média Vmed.

IC₄ = IC considerando a ST uma elipse e a velocidade média TAVmed.

ST = seção transversal da veia porta.

Vmed = velocidade média calculada segundo Moriyasu.

TAVmed = velocidade média calculada em intervalo de 4s.

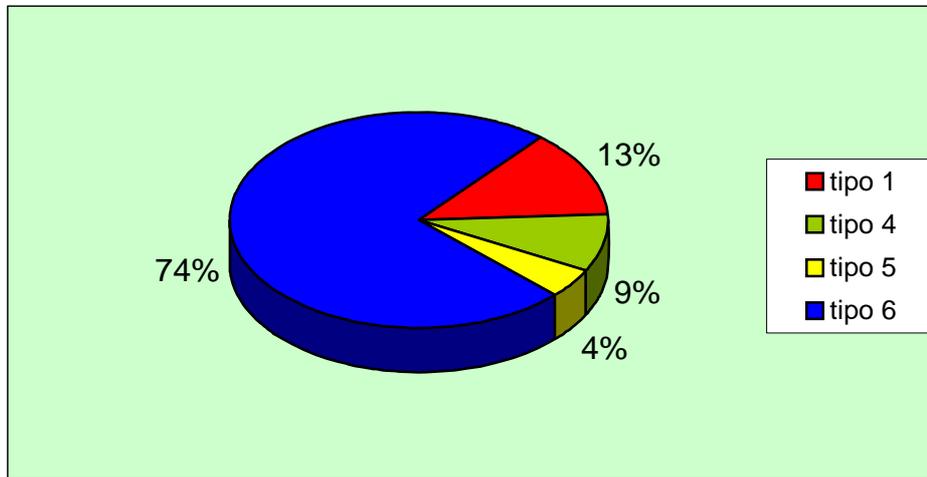


Gráfico 5 Distribuição percentual do tipo de curva de velocidade de fluxo na veia hepática direita em pacientes do grupo 1, segundo a classificação de Farrant & Meire.

grupo 1		
Comparação	Diferença de média	Valor p
VFVP1 vs VFVP3	13.272	P>0.05
VFVP1 vs VFVP2	236.92	P<0.001
VFVP1 vs VFVP4	246.02	P<0.001
VFVP3 vs VFVP2	223.65	P<0.001
VFVP3 vs VFVP4	232.75	P<0.001
VFVP2 vs VFVP4	9.096	P>0.05

*diferença estatisticamente significativa para um $P < 0,001$.

VFVP1 = VFVP considerando a ST um círculo e a velocidade média Vmed.

VFVP2 = VFVP considerando a ST um círculo e a velocidade média TAVmed.

VFVP3 = VFVP considerando a ST uma elipse e a velocidade média Vmed.

VFVP4 = VFVP considerando a ST uma elipse e a velocidade média TAVmed.

ST = seção transversal da veia porta.

Vmed = velocidade média calculada segundo Moriyasu.

TAVmed = velocidade média calculada em intervalo de 4s.

Tabela 8. Resultados do teste de comparações múltiplas de Tuckey – Kramer no grupo 2

Comparação	Diferença de média	Valor p
VFVP1 vs VFVP3	-88.013	P>0.05
VFVP1 vs VFVP2	174.50	P<0.001
VFVP1 vs VFVP4	109.43	P<0.05
VFVP3 vs VFVP2	262.51	P<0.001
VFVP3 vs VFVP4	197.45	P<0.001
VFVP2 vs VFVP4	-65.068	P>0.05

*diferença estatisticamente significativa para um $P < 0,001$.

VFVP1 = VFVP considerando a ST um círculo e a velocidade média Vmed.

VFVP2 = VFVP considerando a ST um círculo e a velocidade média TAVmed.

VFVP3 = VFVP considerando a ST uma elipse e a velocidade média Vmed.

VFVP4 = VFVP considerando a ST uma elipse e a velocidade média TAVmed.

ST = seção transversal da veia porta.

Vmed = velocidade média calculada segundo Moriyasu.

TAVmed = velocidade média calculada em intervalo de

Tabela 9 Valores de p pelo teste de Dunn para comparação do VFVP aferidos de diferentes formas.

VFVP		VFVP	Diferença de media	valor de p
VFVP ₁	X	VFVP ₃	-64,90	> 0,05
VFVP ₁	X	VFVP ₂	252,24	< 0,001
VFVP ₁	X	VFVP ₄	202,78	< 0,002
VFVP ₃	X	VFVP ₂	317,15	< 0,003
VFVP ₃	X	VFVP ₄	267,68	< 0,004
VFVP ₂	X	VFVP ₄	-49,47	> 0,05

*diferença estatisticamente significativa para um $P < 0,05$.

VFVP₁ = VFVP considerando a ST um círculo e a velocidade média Vmed.

VFVP₂ = VFVP considerando a ST um círculo e a velocidade média TAVmed.

VFVP₃ = VFVP considerando a ST uma elipse e a velocidade média Vmed.

VFVP₄ = VFVP considerando a ST uma elipse e a velocidade média TAVmed.

ST = seção transversal da veia porta.

Vmed = velocidade média calculada segundo Moriyasu.

TAVmed = velocidade média calculada em intervalo de 4s.

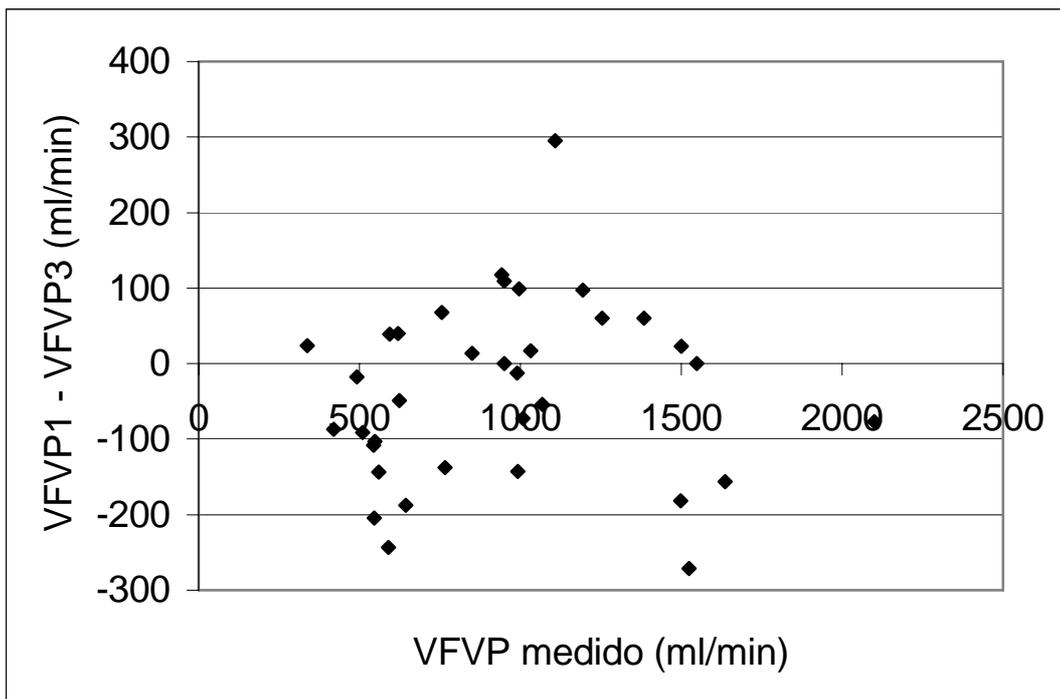


Gráfico 6 Dispersão da diferença $VFVP_1 - VFVP_3$ em função da média do volume de fluxo em veia porta (VFVP) medido por esses métodos

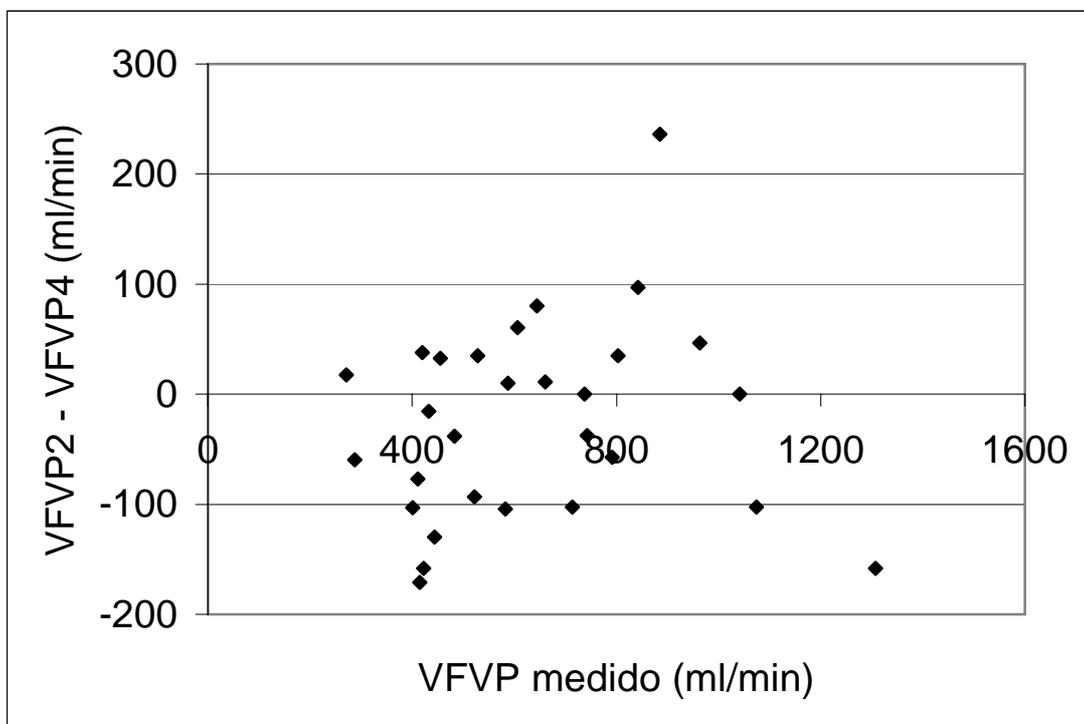


Gráfico 7 Dispersão da diferença $VFVP_2 - VFVP_4$ em função da média do volume de fluxo em veia porta (VFVP) medido por esses métodos

Tabela 10. Resultados do teste de comparações múltiplas de Tuckey – Kramer grupo 1

Comparação	Diferença de médias	Valor p
IC1 vs IC3	0.004118	P>0.05
IC1 vs IC2	-0.06571	P<0.01
IC1 vs IC4	-0.05935	P<0.01
IC3 vs IC2	-0.06982	P<0.01
IC3 vs IC4	-0.06347	P<0.01

*diferença estatisticamente significativa para um $P < 0,001$.

IC₁ = IC considerando a ST um círculo e a velocidade média Vmed

IC₂ = IC considerando a ST um círculo e a velocidade média TAVmed

IC₃ = IC considerando a ST uma elipse e a velocidade média Vmed

IC₄ = IC considerando a ST uma elipse e a velocidade média TAVmed

ST = seção transversal da veia porta

Vmed = velocidade média calculada segundo Moriyasu

TAVmed = velocidade média calculada em intervalo de 4s

Tabela 11. Resultados do teste de comparações múltiplas de Tuckey – Kramer grupo 2

Comparação	Diferença de média	Valor p
IC1 vs IC3	-0.01069	P<0.05
IC1 vs IC2	-0.02023	P<0.001
IC1 vs IC4	-0.03385	P<0.001
IC3 vs IC2	-0.009538	P>0.05
IC3 vs IC4	-0.02315	P<0.001
IC2 vs IC4	-0.01362	P<0.01

*diferença estatisticamente significativa para um $P < 0,001$.

IC₁ = IC considerando a ST um círculo e a velocidade média Vmed

IC₂ = IC considerando a ST um círculo e a velocidade média TAVmed

IC₃ = IC considerando a ST uma elipse e a velocidade média Vmed

IC₄ = IC considerando a ST uma elipse e a velocidade média TAVmed

ST = seção transversal da veia porta

Vmed = velocidade média calculada segundo Moriyasu

TAVmed = velocidade média calculada em intervalo de 4s

Tabela 12 Valores de p pelo teste de Dunn para comparação do índice de congestão portal (IC) aferidos de diferentes formas.

IC		IC	Média da diferença	Valor de p
IC ₁	X	IC ₃	1,05	> 0,05
IC ₁	X	IC ₂	8,76	< 0,001
IC ₁	X	IC ₄	10,04	< 0,002
IC ₃	X	IC ₂	7,69	< 0,003
IC ₃	X	IC ₄	8,98	< 0,004
IC ₂	X	IC ₄	1,29	> 0,05

*diferença estatisticamente significativa para um $P < 0,05$.

IC₁ = IC considerando a ST um círculo e a velocidade média Vmed

IC₂ = IC considerando a ST um círculo e a velocidade média TAVmed

IC₃ = IC considerando a ST uma elipse e a velocidade média Vmed

IC₄ = IC considerando a ST uma elipse e a velocidade média TAVmed

ST = seção transversal da veia porta

Vmed = velocidade média calculada segundo Moriyasu

TAVmed = velocidade média calculada em intervalo de 4s

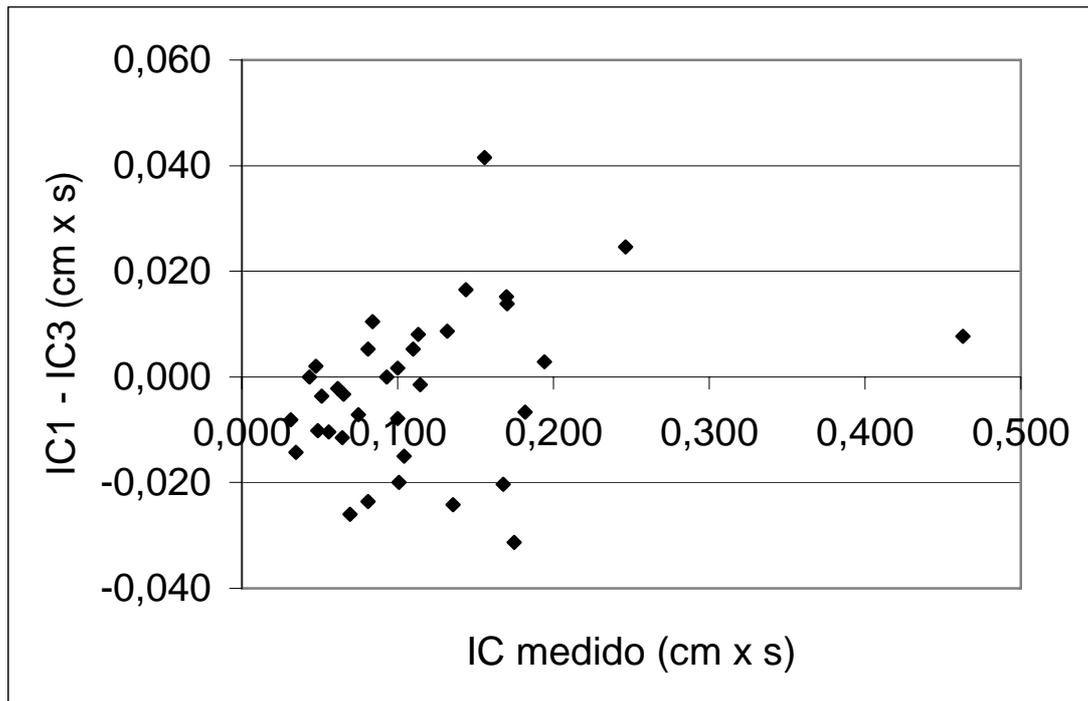


Gráfico 8 Dispersão da diferença $IC_1 - IC_3$ em função da média do índice de congestão portal (IC) medido por esses dois métodos.

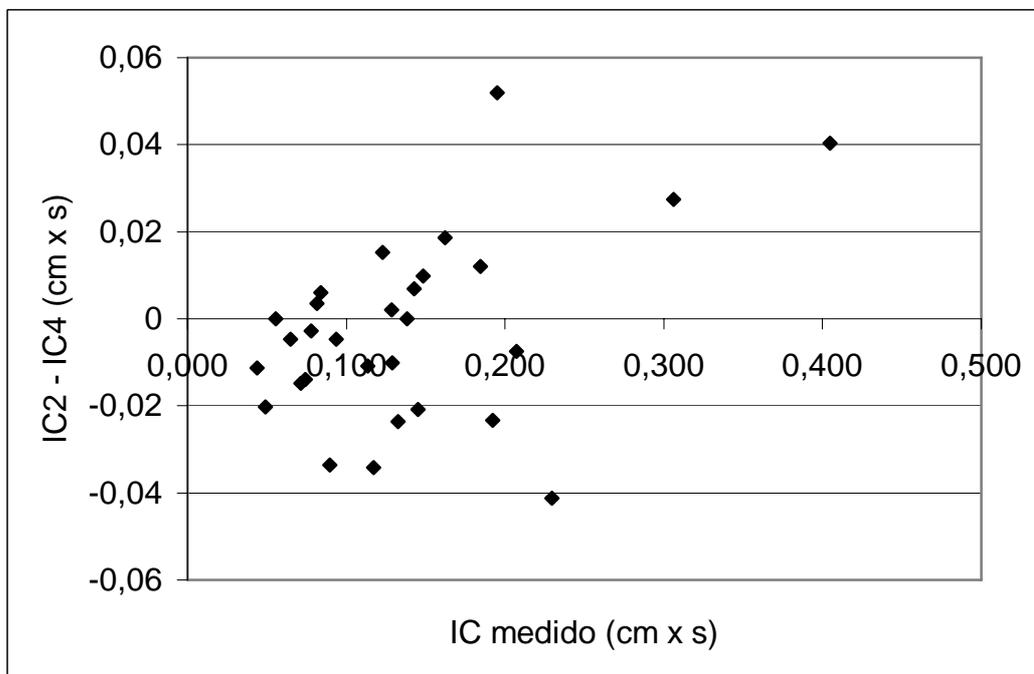


Gráfico 9 Dispersão da diferença $IC_2 - IC_4$ em função da média do índice de congestão portal (IC) medido por esses dois métodos.

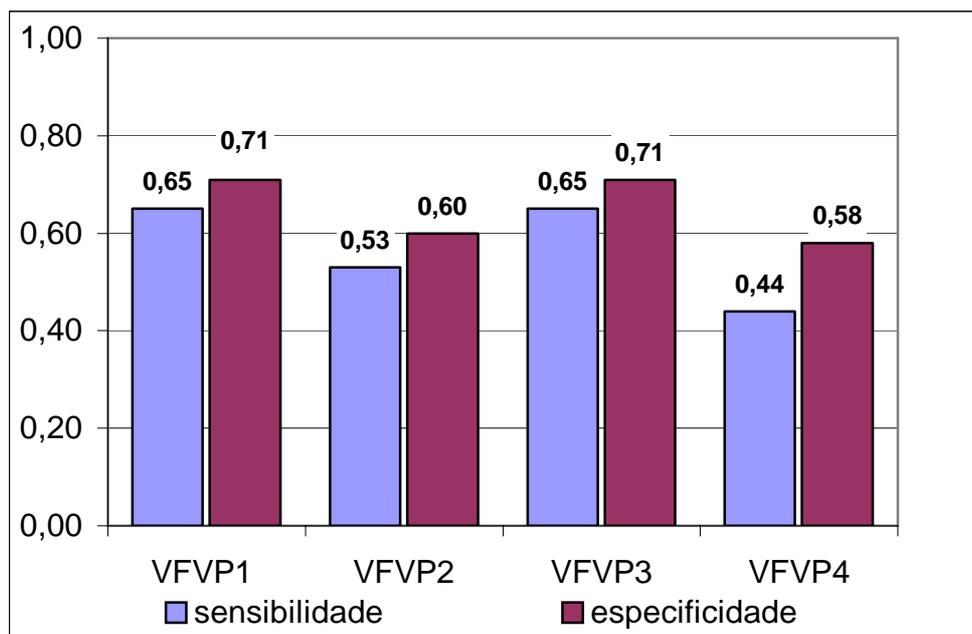


Gráfico 10 Percentual de sensibilidade e especificidade do volume de fluxo em veia porta para o diagnóstico de hipertensão portal por esquistossomose hepatoesplênica.

Tabela 13 Razão de sensibilidade e especificidade para o diagnóstico de hipertensão portal pelo volume de fluxo em veia porta (VFVP), de acordo com as formas de aferição

	Sensibilidade	Especificidade	Limite de corte (ml/min)
VFVP₁	0,65	0,71	700
VFVP₂	0,53	0,60	600
VFVP₃	0,65	0,71	700
VFVP₄	0,44	0,58	700

VFVP₁ = VFVP considerando a ST um círculo e a velocidade média Vmed.

VFVP₂ = VFVP considerando a ST um círculo e a velocidade média TAVmed.

VFVP₃ = VFVP considerando a ST uma elipse e a velocidade média Vmed.

VFVP₄ = VFVP considerando a ST uma elipse e a velocidade média TAVmed.

ST = seção transversal da veia porta.

Vmed = velocidade média calculada segundo Moriyasu

TAVmed = velocidade média calculada em intervalo de 4s

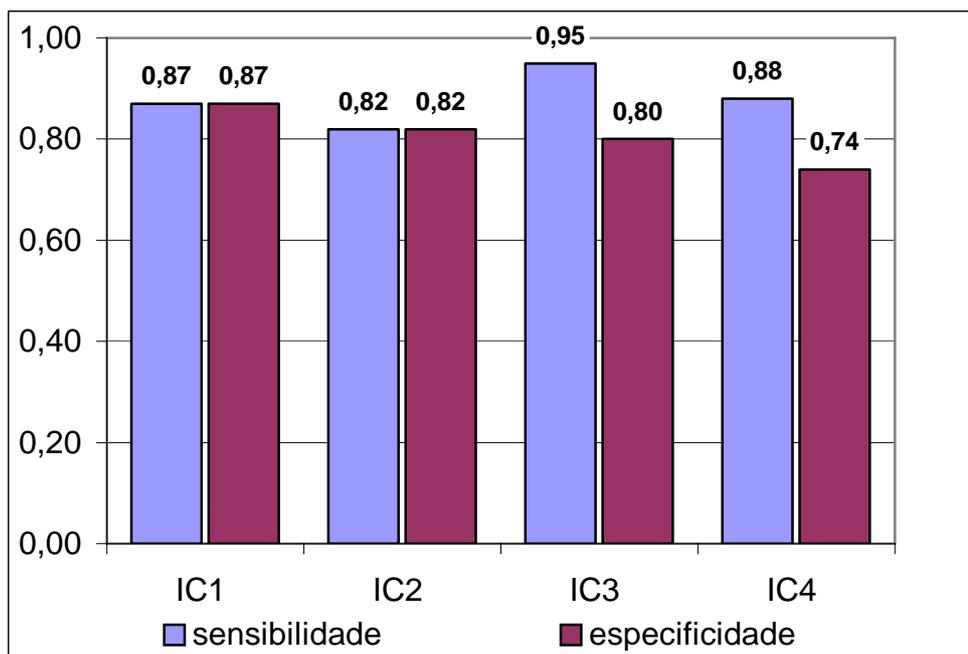


Gráfico 11 Percentual de sensibilidade e especificidade do índice de congestão portal para o diagnóstico de hipertensão portal por esquistossomose hepatoesplênica.

Tabela 14 Razão de sensibilidade e especificidade para o diagnóstico de hipertensão portal pelo índice de congestão portal (IC), de acordo com as formas de aferição

	Sensibilidade	Especificidade	Limite de corte (cm.s)
IC₁	0,87	0,87	0,070
IC₂	0,82	0,82	0,100
IC₃	0,95	0,8	0,070
IC₄	0,88	0,74	0,100

IC₁ = IC considerando a ST um círculo e a velocidade média Vmed.

IC₂ = IC considerando a ST um círculo e a velocidade média TAVmed.

IC₃ = IC considerando a ST uma elipse e a velocidade média Vmed.

IC₄ = IC considerando a ST uma elipse e a velocidade média TAVmed.

ST = seção transversal da veia porta.

Vmed = velocidade média calculada segundo Moriyasu.

TAVmed = velocidade média calculada em intervalo de 4s.

DISCUSSÃO

Desde a inclusão da USG-Doppler no arsenal de estudo da hepatologia, muitas pesquisas utilizando esse método foram realizadas, sobretudo na tentativa de identificar os doentes com maior risco de sangramento digestivo. A maioria desses estudos realizou-se em portadores de cirrose.

Usando os valores de diâmetro dos vasos obtidos pela USG convencional, com os dados de velocidade e características do fluxo sanguíneo, vários parâmetros hemodinâmicos passaram a ser conhecidos.

Na EHE não encontramos muitos trabalhos que usaram esse método, certamente pelo fato de ser uma doença de países do terceiro mundo.

Quando se analisam os trabalhos realizados, utilizando USG-Doppler no estudo da hemodinâmica portal, encontram-se detalhes técnicos importantes, que idealmente deveriam ter sido unificados para se fazer a comparação dos mesmos.

O desenvolvimento tecnológico dos equipamentos de USG atualmente disponíveis é um fator que colabora para a falta de padronização dos estudos, pois oferece recursos cada vez mais avançados do que os empregados em equipamentos de geração anterior.

Além disso, o uso desse exame nos últimos 15 a 20 anos, permitiu uma evolução do método e o reconhecimento das dificuldades técnicas inerentes ao mesmo.

O volume de fluxo na veia porta (VFVP) e índice de congestão (IC) foram mensurados, utilizando-se métodos diferentes, a fim de compará-los e tentar identificar aquele de melhor aplicação clínica.

Para tal, entende-se que as especificações técnicas e a caracterização da amostra são fundamentais.

A escolha do grupo de pacientes esquistossomóticos com epidemiologia positiva e achados ecográficos compatíveis com EHE serviram para caracterizar os indivíduos portadores da doença. Por outro lado, a exclusão de doentes com passado de alcoolismo e sorologia viral positiva para hepatite B ou C e aqueles, cujas biópsias cirúrgicas revelaram cirrose foi importante para descartar hepatopatias associadas.

O antecedente de hemorragia digestiva e a presença de varizes no exame endoscópico selecionaram os casos mais graves, onde a hipertensão portal é evidente.

A exclusão de indivíduos esplenectomizados foi necessária, pois esta cirurgia acarreta redução do VFVP e da velocidade do fluxo. (Brandt et al. 1995, Lacerda 1997, Widman et al. 2001b).

Na presença da veia paraumbilical pérvia com fluxo hepatofugal, o volume de fluxo que irá efetivamente para o fígado será igual ao VFVP menos o volume de fluxo da própria veia paraumbilical. Essa via colateral leva a um aumento do VFVP e da velocidade de fluxo (Widman et al. 2001b, Oliveira et al. 2001).

Os dois equipamentos utilizados são de geração recente e, apesar de serem de fabricantes diferentes, possuem recursos técnicos semelhantes, permitindo a aferição de fluxo sanguíneo pela técnica Doppler.

A realização do exame em decúbito dorsal foi obrigatória, não sendo permitido a mudança para o decúbito lateral esquerdo, pois essa mudança pode acarretar diminuição do VFVP (Ohnish et al. 1985a, Zwiebel 1995)

Os resultados obtidos para as variáveis medidas através da USG convencional, mostraram-se semelhantes a muitos trabalhos já descritos (Cerri 1984, Caneca 1993, Kazirinc et al. 1994, Arruda 1996, Domingues 1998 Martins et al. 2000 e Ferraz et al. 2000). São eles: diminuição do lobo hepático direito, aumento do calibre da artéria esplênica e das veias porta e esplênica, além do aumento do baço. Esses achados confirmam a doença esquistossomótica.

A diferença encontrada entre os grupos controle e esquistossomóticos para os parâmetros altura e peso, pode ser justificada pela associação entre EHE e desnutrição (Lacerda 1997).

O diâmetro do lobo hepático esquerdo não variou significativamente em relação ao grupo controle. Esse aspecto talvez seja justificado pela idade mais avançada dos pacientes dessa série, que poderia produzir um comprometimento mais severo do parênquima hepático com o passar dos anos e progressão da doença, levando a uma diminuição do tamanho do lobo esquerdo.

Com relação ao padrão da curva de velocidade da veia hepática direita, o achado de que 26% dos pacientes esquistossomóticos apresentam um padrão diferente do normal é semelhante ao que a literatura descreve para pacientes cirróticos e indica uma perda da complacência hepática.

Não houve diferença significativa entre as médias de velocidades nos grupos estudados, independentemente da forma em que ela foi calculada. Ressalta-se, entretanto, que em todas as formas de cálculo a velocidade de fluxo na veia porta foi menor no grupo 1, com um valor de p menor do que 0,1 e próximo a 0,05. Pode-se assim inferir que existe uma tendência de diminuição da velocidade de fluxo portal nos pacientes esquistossomóticos

Publicações anteriores Vezozzo (1992), Caneca (1993) Arruda (1996) mostraram valores médios de Vmax semelhantes aos encontrados neste trabalho ($20,90 \pm 7,49$ cm/s) para pacientes esquistossomóticos com antecedente de hemorragia digestiva alta.

Nos estudos de Martins et al. (2000), Widman et al. (2001a), onde a TAVmax foi empregada, a média dos valores também foi semelhante ($17,61 \pm 7,31$ cm/s).

Para explicar a fisiopatologia da hipertensão portal na EHE aceita-se que existe um volume de fluxo aumentado no sistema porta (Mies et al. 1980, Mies 1992). Sob esse prisma o achado de velocidade de fluxo normal ou baixa, parece ser contraditório com o fluxo aumentado. Entretanto o aumento do calibre da veia pode determinar o aumento do fluxo, apesar da velocidade baixa.

Além disso, o aumento do aporte sanguíneo ao sistema não implica num maior aporte de sangue ao próprio fígado, uma vez que pode haver o desvio de sangue pela circulação colateral existente, que nem sempre é identificada no exame de USG. Neste estudo, a identificação de circulação colateral tipo espleno-renal ou gástrica esquerda foi em torno de 70% dos casos. A literatura reporta o achado de circulação colateral de 65 a 90% dos casos de hipertensão portal, estudados pela USG (Zwiebel 2000).

Por outro lado, parece coerente pensar que se existe um obstáculo ao fluxo, a velocidade de fluxo num segmento proximal a esse obstáculo será provavelmente menor. No caso da EHE, a obstrução se dá ao nível das vênulas

portais, portanto a diminuição de velocidade de fluxo no tronco da veia porta deveria ser esperada.

Para o fluxo sanguíneo portal, encontrou-se aumento do volume em todas as formas em que ele foi medido. Entretanto apenas quando se definiu a secção transversal como sendo uma circunferência, é que a diferença entre os grupos foi significativa, independentemente da velocidade média utilizada. Na literatura pesquisada, foi encontrado apenas um estudo com esquistossomóticos em que o volume do fluxo sanguíneo portal foi mensurado por Dopplerfluxometria e este estava aumentado (Vezzoso 1992).

Pelo fato de o peso corporal ser uma variável importante na estimativa da volemia, realizou-se a correção do valor total do VFVP pelo peso corporal. O resultado mostrou uma elevação bastante significativa para o grupo de esquistossomóticos em todas as formas em que VFVP foi mensurado. Esse achado é interessante no sentido de corroborar com a teoria do hiperfluxo.

O IC aumenta proporcionalmente com o aumento da seção transversal da veia e varia inversamente às alterações da velocidade, tornando-se mais sensível na detecção da síndrome de hipertensão portal. De fato, em todas as formas de aferição do IC encontrou-se aumento com diferença significativa entre os grupos, mostrando, que, ao menos nessa amostra, o IC dos doentes esquistossomóticos tem valores semelhantes aos valores relatados pela literatura para os doentes cirróticos.

O estudo intragrupo, através da análise da variância, mostrou uma grande variabilidade entre os métodos de aferição, tanto para o VFVP como para o IC. O fator mais importante para a variabilidade apresentada foi a velocidade, pois as diferenças entre os métodos foram menores, quando a velocidade foi mantida e a seção transversal variou (Tabelas 9 e 12).

Essa idéia parece coerente, pois a velocidade empregada no cálculo do volume de fluxo é a velocidade média, que não é medida diretamente pelo equipamento e sim estimada, assumindo-se que o fluxo de sangue seja laminar, ou calculada por uma constante obtida em estudos experimentais em tubos rígidos e retilíneos.

O reconhecimento de que, possivelmente, o cálculo da velocidade média seja o fator principal para a variabilidade no VFVP e no IC, sugere que a medida da ST possa ser realizada a partir de um corte longitudinal do tronco da veia porta, pelo fato deste ser bem mais simples de ser feito. Entretanto novas pesquisas são necessárias para a confirmação dessa hipótese.

A literatura pesquisada apresenta trabalhos, onde o foco principal do estudo é a variabilidade associada ao exame de USG-Doppler. Entretanto não foi encontrada referência que faça comparações semelhantes a realizada neste estudo.

Gill (1985) já chamava atenção para o erro na estimativa de ST e uso do ângulo adequado para cálculo do VFVP. Paulson et al. (1997) chamam atenção para a existência de um fator intrínseco, que determina a variação das medidas de fluxo, independente da variação acarretada pelo examinador ou equipamento. Eles ressaltam como fatores de erro a oscilação de velocidade decorrente do movimento respiratório e batimento cardíaco e também a complacência das paredes das veias, sujeitas às deformações do contorno, ao menor movimento ou pressão do transdutor.

Apesar da variabilidade apresentada, o cálculo do IC mostrou sensibilidade e especificidade em torno de 80% para o diagnóstico de hipertensão portal esquistossomótica, independentemente da forma de aferição. Isso confere a este índice a qualidade de um bom método de diagnóstico para casos assim. Haag et al. (1999) encontraram valores semelhantes estudando cirróticos.

Essa acurácia diagnóstica, entretanto, não trouxe até o momento a possibilidade de prever o risco de hemorragia (Cioni et al. 1996, Erdozain Sosa et al. 2000, Schepis et al. 2001) embora a velocidade de fluxo elevada e o índice de congestão baixo estão associados a um menor risco de sangramento.(Erdozain Sosa et al. 2000).

Apesar do uso clínico há quase 20 anos e do grande número de pesquisas realizadas, pode-se dizer que os estudos, utilizando a Dopplerfluxometria como metodologia, têm espaço importante, sobretudo no âmbito da esquistossomose, onde ainda há muito por se fazer. Entretanto, é mister que se procure padronizar

a forma de exame que seja mais adequada a todos para que comparações possam ser feitas. Espera-se que os dados aqui apresentados possam contribuir nesse sentido.

CONCLUSÕES

O estudo de USG-Doppler na casuística relatada permite concluir que:

- Os métodos descritos para calcular o fluxo sanguíneo portal e índice de congestão portal não são concordantes e apresentam diferenças estatisticamente significante entre si.
- O índice de congestão portal apresentou uma boa sensibilidade e especificidade para o diagnóstico de hipertensão portal, independente do processo de cálculo efetuado.
- A morfologia da curva de velocidade da veia hepática direita é alterada na presença da EHE.

REFERÊNCIAS

1. Abdel-Latif Z, Abdel-Wahab MF, El Kady NM. Evaluation of portal hypertension in cases of hepatoesplenic schistosomiasis using ultrasound. **J C U** 1981, (9): 409-12.
2. Abbitt PL. Ultrasonography, update on liver technique. In: Ros PR ed. **The radiologic clinics of North America** – hepatic imaging. 1998;36(2): 299-307.
3. Aoki H, Hasumi A, Hashizume M, Kato H, Moriyasu F, Idezuki Y et al. Hemodynamic analysis of findings in patients with portal hypertension: multicenter analysis in Japan. **Hepato-Gastroenterol.** 1995; 42: 1030-35.
4. Arda K, Murat O, Calikoglu U, Olçer, T, Cumhuri, T. Hepatic vein Doppler waveform changes in early stage (child-Pugh A) chronic parenchymal liver disease. **J. Clin Ultrasound.** 1997; 25 (1):15-9.
5. Arruda SMB. **Doppler – fluxometria portal em esquistossomóticos com e sem hemorragia digestiva.** Dissertação (Mestrado – Medicina Interna) Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 1996. 75 f.
6. Barbara CL. The value of Doppler Us in the study of hepatic hemodynamics. CONSENSUS CONFERENCE, Bologna,It. 1989. **J. Hepato.**1990; 10 : 353-55.
7. **Bland JM,** Altman DG . Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. **The Lancet.** 1986; 8 (2): 307-10.
8. Bolognesi M, Sacerdoti D, Merkel C, Gatta A Relationship between portal blood flow measured by image-directed Doppler ultrasonography and hepatic blood flow measured by indocyanine green constant infusion in patients with cirrhosis. **J. Clin. Ultrasound.** 1995; 23 (5): 297-303.
9. Bolondi L, Bassi SL, Gayani S et al. Liver cirrhosis. Changes of Doppler waveform of hepatic veins. **Radiol** 1991; 178: 513-16.
10. Brandt CT, Caneca AO, Tavares DJ, Ávila Jr. Surgical hepatoesplenic schistosomiasis mansoni in children: a Doppler duplex study of the portal vein and the hepatic artery. **Trans R. Soc. Trop Med Hyg.** 1995;89(1):70-1.

11. Caneca OAF. **Esquistossomose mansônica hepatoesplênica em crianças: contribuição do Doppler duplex na avaliação da hemodinâmica portal**. Recife: Dissertação (Mestrado em Cirurgia) Centro de Ciência da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco. 1993. 75 f..
12. Cerri GG. A ultrasonografia no diagnóstico da forma hepato-esplênica da esquistossomose mansônica. **Rev. Imagem**. 1984, 6: 119-34.
13. Cioni G, Tincani E, Cristani A, Ventura P, D'Alimonte P, Sardini C et al. Does the measurement of portal flow velocity have any value in the identification of patients with cirrhosis at risk of digestive bleeding? **Liver**. 1996;16 (2): 84-7.
14. Coli A, Cocciolo M, Riva C, Martinez E, Prisco A, Pirola M et al. Abnormalities of Doppler waveform of the hepatic veins in patients with chronic liver disease: correlation with histologic findings. **A J R**. 1994;162 (4): 833-37.
15. Dietrich CF, Lee, H, Gttschalk G, Hermann G, Sarrazin C, Caspary WF et al, Hepatic and portal vein flow pattern in correlation with intrahepatic fat deposition and liver histology in patients with chronic hepatitis C. **A J R**. 1998: 171 (08) 437-43.
16. Domingues ALC **Ultrasonografia na esquistossomose mansônica hepato esplênica: avaliação da intensidade da fibrose periportal e da hipertensão porta**. Tese (Doutorado em Medicina) – Universidade Federal de Pernambuco. 1998.
17. Erdozain Sosa JC, Martin Hervas C, Moreno Blanco MA, Zapata Aparicio I, Herrera Abian A et al. Color duplex Doppler ultrasonography in the evaluation of the risk of esophageal varices bleeding in cirrhotic patients. **Gastroenterol Hepatol**. 2000; 23 (10):466-69.
18. Farrant P, Meire HB. Hepatic vein pulsatility assessment on spectral Doppler ultrasound. **Bris. J. Radiol**. 1997; 70 (8):829-32.
19. Ferraz AAB, , Lopes EPA, Bacelar TS, Silveira MJC, Silva LMM, Ferraz EM. Tratamento cirúrgico da hipertensão portal esquistossomótica na HC/UFPE – análise de 131 casos. Recife: **Rev Colégio Brasileiro de Cirurgiões**. 2001;27(5):332-37.

20. FUNASA. **Guia de vigilância epidemiológica** Brasília, 2002. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br>. Acesso em 08.07.2000.
21. FUNASA. **Situação da prevenção e controle das doenças transmissíveis no Brasil**. 2.ed. Brasília, 2002. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br>. Acesso em 08.07.2002
22. Gaiani S, Gramantieri L, Venturoli N, Piscaglia F, Siringo S, D'Errico et al. What is the criterion for differentiating chronic hepatitis from compensated cirrhosis? A prospective study comparing ultrasonography and percutaneous liver biopsy. **J. Hepatol.** 1997; 27: 979-85.
23. Gil RW. Measurement of blood flow by ultrasound accuracy and sources of error. **Ultrasound in Med. & Biol.** 1985; 2: 625-41.
24. Gill RW. Pulsed Doppler with B-mode imaging for quantitative blood flow measurement. **Ultrasound in Med. & Biol.** 1979; 5: 223-35.
25. Gorka W, Al Mulla, A, Al Sebayel, M, Altraif, I, Gorka, TS. Qualitative hepatic venous Doppler sonography versus portal flowmetry in predicting the severity of esophageal varices in hepatitis C. Cirrhosis. **A J R** 1997; 169 (8) : 511-15.
26. Haag K, Rossle M, Ochs, A, Huber M, Siegerstetter V, Olschewski M et al. Correlation of duplex sonography findings and portal pressure in 375 patients with portal hypertension. **A J R** 1999; 172 (3):631-35.
27. Homeida M, Abdel-Gadu AF, Cheever AW, Bennett JL, Arbab BMO, Ibrahim SZ et al. Diagnosis of pathologically confirmed Symmers periportal fibrosis by ultrasonography: prospective blinded study. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** 1988; 38:86-91
28. Jequier S, Jequier JC, Hanquinet S, Gong J, Coultre , Belli C. Doppler waveform of hepatic veins in healthy children. **A J R.** 2000;175 (7):85-90.
29. Kawasaki T, Itani T, Mimura J, Komori H. Portal venous volume flow: in vivo measurement by time –domain color-velocity imaging. **Ultrasound in Med & Biol.** 1999: 25 (6) 915-21.

30. Kazmirik M, Capua Neto, A, Favero SSG, Francisco LDR, Szutan A, Capua Jr. A Estudo comparativo do fluxo portal em portadores de cirrose e esquistossomose através do ecoDoppler. **Acta Cir. Bras.** 1994;9(1):38-43. Pesquisa clínica original.
31. Kok EJ, van der Jagt, Haasgma EB, Bijleveld CMA, Jansen, PLM, Boeve, WJ. The value of Doppler ultrasound in cirrhosis and portal hypertension **Scand. J. Gastroenterol** 1999 (suppl 230): 82-8.
32. Lacerda CM. **Alterações angiográficas e pressóricas determinadas pela esplenectomia e ligadura interna de varizes de esôfago na esquistossomose mansônica.** Tese (doutorado – Clínica Cirúrgica) – Faculdade de Medicina. Universidade de São Paulo. 1991. 127 f.
33. Lacerda CM. **Esplenectomia e ligadura da veia gástrica esquerda na esquistossomose mansônica; efeito sobre a pressão das varizes do esôfago aferida por técnica não invasiva.** Tese (Professor Titular em Cirurgia Abdominal) -Faculdade de Ciências Médicas, Universidade de Pernambuco, Recife.1997.136.f
34. Lafortune M, Patriquin H, Burns PN, Dauszat M. Doppler sonography measurement of portal venous flow: what went wrong? **Radiol.** 1998; 206 (3):844-46.
35. Martins RD, Szejnfeld J, Lima FG., Ferrari AP. Endoscopic, ultrasonographic, and US- Doppler parameters as indicators of variceal bleeding in patients with schistosomiasis. **Digestive diseases and sciences.** 2000, 45: 1013-18.
36. Menezes HL. **Dopplerfluxometria do sistema porta em pacientes portadores de esquistossomose mansônica submetidos à esplenectomia e ligadura da veia gástrica esquerda.** Dissertação (Mestrado – Cirurgia) Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2000. 46 f.
37. Mies S. **Hemodinâmica sistêmica e hepática na esquistossomose mansônica ; ação do propranolol.** Tese (Professor Livre Docente em Cirurgia) Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. 1992. 83f.
38. Mies S, Larsson E, Mori T, Rosa P, Raia S. O sistema porta e as artérias hepática, esplênica e mesentérica superior na esquistossomose hepatoesplênica, estudo angiográfico. **Rev. Hosp. Clin. Fac. Med.S. Paulo.** 1980; 35(3): 121-31.

39. Moriyasu F, Ban N, Nishida O, Nakamura T, Miyake T, Uchino H et al. Clinical application of na ultrasonic duplex system in the quantitative measurement of portal blood flow. *J. Clin. Ultrasound.* 1986; 14: 579-88.(a)
40. Moryasu F, Nishida O, Nobuyuki B, Nakamura T, Miyake T et al.. “Congestion index” of the portal vein *A J R.* 1986,146, (4): 735-39.(b)
41. Moriyasu F, Ban N, Nishida O, Nakamura T, Koizumi S, Sakai M et al. Quantitative measurement of portal blood flow in patients with chronic liver disease using na ultrasonic duplex system consisting of a pulsed Doppler flowmeter and B-mode electroscanner. **Gastroenterol Japon.**1984,19: (6), 529-56.
42. Ohnishi K, Saito M, Nakayama T, Lida S, Nomura F, Koen H et al. Portal venous hemodynamics in chronic liver disease: effects of posture change and exercise. **Radiol.** 1985, 155 (3): 757-61.(a)
43. Ohnishi K, Saito M, Koen H, Nakayama T, Nomura F, Okuda K. Pulsed Doppler flow as a criterion of portal venous velocity: comparison with cineangiographic measurements. **Radiol.** 1985, 154 (2): 495-98.(b)
44. Ohta M, Hashizume M, Tomikawa M, Uemo K, Tamone K, Sugimachi K. Analysis of hepatic vein waveform by Doppler ultrasonography in 100 patients with portal hypertension. **J. Gastroenterol.** 1994; 89 (2): 170-75.
45. Ohta M, Hashizume M, Kawanakaa H, Akazzawa K, Tomikawa M, Higashi H, Kishira F, et al. Prognostic significace of hepatic vein waveform by Doppler ultraasonography in cirrhotic patiens with portal hypertension. **Am.J. Gastroenterol.** 1995; 90 (10) :1857.
46. Oliveira IRS, Widman A, Fukushima JT, Saad WA, Gama-Rodrigues JJ, Cerri GG. Évaluation par échographie-Doppler de la veine para-ombilicale dans l’hypertension portale. **J. Radiol.** 2001;82:1627-31. Article original.

47. Paulson EK, Klierwer MA, Friederick MG, Kiegon MT, DeLong DM, Nelson RC. Doppler Us measurement of portal venous flow : variability in healthy fasting volunteers. **Radiol.** 1997;202:721-24.
48. Pozniak MA. Doppler ultrasound of the liver. In: Allan PL, Dubbins PA, Pozniak MA, McDicken WN, ed. **Clinical Doppler ultrasound.** London: Churchill Livingstone, 2000.cap. 7: 123-68.
49. Richter J, Domingues, ALC, Barata CH, Prata AR, Lambertucci JR. Satellites Symposium on ultrasound in schistosomiasis 2nd , 2001, Rio de Janeiro. Report. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** 2001, 96:151-56.
50. Richter J, Hatz, C, Campagne, G, Bergquia, NR, Jenkis, JM. Ultrasound in schistosomiasis, a practical guide to the standardized use of ultrasonography for the assessment of schistosomiasis related morbidity. INTERNATIONAL WORKSHOP,2nd. 1996, Niamey, Niger.OMS. Report. **TDR/STRSCH/001** 2000. 50f.
51. Sabba C, Antonica G, Puglese D et al. Correlation between portal pressure and congestion index calculated by echo-Doppler in patients with cirrhosis. **J. Hepatol.** 1992;16 (suppl.1):535.
52. Sabba C, Merkel C, Zoli M, Ferraioli G, Gaiani S, Sacerdoti, D et al.. Interobserver and interequipment variability of echo-doppler examination of the portal vein: effect of a Cooperative Training Program. **Hepatol** 1995; 21 (2):428-33.
53. Sabba C, Weltin GG, Cicchetti DV, Ferraioli G, Taylor KJ, Nakamura T. Observer variability in echo Doppler measurements of portal flow in cirrhotic patients and normal volunteers. **Gastroenterol.** 1990;98 (6):1603-11.
54. Scheps F, Camma C, Niceforo D, Magnamo A, Pallio S, Cinquegrani M. Which patient with cirrhosis should undergo endoscopic screening for esophageal varices detection? **Hepatol.** 2001; (2):333-38.
55. Siringo S, Bolondi L, Gaiani S, Soccorsa S, Di Febo G, Zironi G et al. The relationship of endoscopy, portal Doppler ultrasound flowmetry, and clinical and biochemical tests in cirrhosis. **J. Hepatol.** 1994;20:11-8.(a)

56. Siringo S, Bolondi L, Gaiani S, Soccorso S, Di Febo G, Zironi G et al. Timing of the first variceal hemorrhage in cirrhotic patients: prospective evaluation of Doppler flowmetry, endoscopy and clinical parameters. **J Hepatol** 1994; 20: 66-73. (b)
57. Taourel P, Blanc P, Dauzat M, Chabre M, Pradel J, Gallin B, et al. Doppler study of mesenteric, hepatic and portal circulation in alcoholic cirrhosis: relationship between quantitative Doppler measurements and the severity of portal hipertension and hepatic failure. **Hepatol.** 1998;28 (4): 932-36.
58. Vezozzo DCP. **Avaliação hepática e hemodinâmica portal com Doppler duplex na esquistossomose mansônica.** Tese (Doutorado - Gastroenterologia Clínica) Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. 1992. 116 f.
59. Widman A, Oliveira IRS, Speranzini MB, Cerri GG, Saad WA, Rodrigues JJG. Hipertensão portal por esquistossomose mansônica: efeito de desconexão ázigo-portal com esplenectomia (DAPE) no diâmetro e na velocidade média de fluxo do sistema portal (estudo ultrasonográfico com Doppler) São Paulo: Departamento de Divisão de Clínica Cirúrgica, FMFUSP. *Arq. Gastroenterol.* 2001; 38 (1) 19-23. (a)
60. Widman A, Oliveira IRS, Speranzini MB, Cerri GG, Saad WA, Rodrigues JJG. Veia para umbilical púrvia: Importância hemodinâmica na hipertensão portal por esquistossomose mansônica hepatoesplênica; estudo com ultra sonografia Doppler. **Arq. Gastroenterol.** 2001;38 (4): 221-26. (b)
61. WORLD HEALTH ORGANIZATION (OMS) **Meeting on ultrasonography in shistosomia:** proposal for a practical guide to the standartized use of ultrasound in the assesement of pathological changes. Genova: WHO, 1991. TDR/SCH/Ultrason. 1991, 91: 3.
62. Ywal T, Toyonaga A, Oho K, Tayama C, Masumoto H, Sakai T et al. Value of Doppler ultrasound parameters of portal vein and hepatic artery in the diagnosis of cirrhosis and portal hypertension. **Am. J. Gastroenterol.** 1997; 92 (6):1012-17.

63. Zwiebel WJ Sonographic diagnosis of hepatic vascular disorders. **Seminars in Ultrasound CT and MRT**. 1995;16 (1):34-48.
64. Zwiebel WJ Introduction to vascular ultrasonography. 4th ed. London: Saunders c2000. Cap. 29: **Vascular disorders of the liver.**: p. 431-88.

NORMA CONSULTADA: International Committee of Medical Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. **New England J. Med.** 1997; 336:309-16. (Trad. elaborada por Ana Maria Barone: Requisitos uniformes para manuscritos apresentados a periódicos biomédicos.

ANEXOS

ANEXO 1

Tabela 15 – Medidas de diâmetros do: lobo hepático direito e esquerdo, baço, veia esplênica e veia porta, expressos em cm, no grupo de pacientes esquistossomóticos

n	LD	LE	veia porta			baço	VE
			Dlong	D	d		
1	13,00	9,63	1,12	1,18	1,15	19,10	1,12
2	11,50	10,30	1,65	1,60	1,54	15,10	0,99
3	9,92	10,77	1,10			13,07	0,69
4	11,70	7,54	1,32	1,42	1,35	17,90	1,29
5	13,90	13,40	1,40	1,40	1,28	14,70	0,97
6	11,80	7,65	1,10	1,08	1,05		1,20
7	7,24	12,73	1,69	1,72	1,63	19,93	1,33
8	10,30	10,50	1,25	1,21	1,14	15,90	1,32
9	11,90	7,36	1,41	1,43	1,39	16,00	0,99
10	10,20	9,40	1,57	1,60	1,42	17,73	1,11
11	12,60	9,98	1,57	1,45	1,30	22,90	1,78
12	15,00	11,20	1,23	1,19	1,19	14,50	0,85
13	11,10	8,94	1,41	1,48	1,28	23,30	0,90
14	10,60	12,80	1,32	1,33	1,33		1,03
15	10,60	6,80	1,43	1,35	1,35	18,20	1,20
16	11,70	6,40	1,05	1,16	1,16		1,00
17	10,80	8,00	1,36	1,39	1,38	22,10	1,28
18	10,87	8,65	1,22	1,40	1,28	22,13	1,09
19	9,45	5,00	1,24	1,34	1,19	17,70	
20	9,91	8,21	0,99			19,40	1,15
21	9,09	7,29	1,91	1,75	2,05	27,90	2,02
22	11,90	9,99	1,57	1,75	1,59	16,20	1,02
23	12,10	8,72	1,03	1,05	0,94	13,90	0,59
media	11,18 ± 1,64	9,18 ± 2,14	1,35 ± 0,24	1,39 ± 0,21	1,33 ± 0,24	18,38 ± 3,79	1,13 ± 0,31

LD = lobo direito do fígado; LE = lobo esquerdo do fígado; Dlong = diâmetro da veia porta obtido em corte longitudinal; D = maior diâmetro da veia porta obtido em corte transversal; d = menor diâmetro da veia porta obtido em corte transversal; VE = veia esplênica.

ANEXO 2

Tabela 16 Medidas de diâmetros do: lobo hepático direito e esquerdo, baço, veia esplênica e veia porta, expressos em cm, nos voluntários do grupo controle

n	LD	LE	Veia porta			Baço	VE
			Dlong	D	d		
1	12,30	8,20	0,78	0,90	0,87	7,31	0,49
2	13,50	8,20	1,12	1,25	1,20	10,20	
3	14,80	7,96	1,07	1,15	1,07	10,10	
4	13,60	8,81	1,17	1,16	1,13	10,30	0,86
5	13,00	8,52	1,01	1,19	1,15	9,29	0,70
6	15,20	7,53	1,03	1,04	1,02		
7	14,70	8,95	1,16	1,22	1,16	9,89	
8	14,20	9,20	0,91	1,10	1,10	9,00	0,42
9	14,10	5,82	0,91	1,00	1,00	9,21	0,53
10	12,40	9,28	0,82	0,91	0,91	9,73	0,62
11	12,20	9,10	0,77	0,91	0,99	9,95	
12	15,30	8,61	1,25	1,41	1,28	11,00	0,89
13	13,30	7,50	1,24	1,21	1,25	10,50	
media	13,74 ± 1,08	8,28 ± 0,95	1,02 ± 0,17	1,11 ± 0,15	1,09 ± 0,13	9,71 ± 0,94	0,65 ± 0,18

LD = lobo direito do fígado; LE = lobo esquerdo do fígado; Dlong = diâmetro da veia porta obtido em corte longitudinal; D = maior diâmetro da veia porta obtido em corte transversal; d = menor diâmetro da veia porta obtido em corte transversal; VE = veia esplênica

ANEXO 3

Tabela 17 - Velocidade máxima e média na veia porta, volume de fluxo em veia porta (VFVP) e índice de congestão (IC), no grupo de esquistossomóticos

n	Vmax cm/s	Vmed cm/s	VFVP1 ml/min	VFVP3 ml/min	IC1 cm.s	IC3 cm.s
1	17,90	10,20	598,98	647,97	0,096	0,104
2	14,40	8,21	1045,81	946,51	0,259	0,234
3	20,23	11,53	649,43		0,081	
4	33,50	19,10	1557,09	1713,12	0,071	0,078
5	15,10	8,61	789,50	721,83	0,178	0,162
6	19,80	11,29	639,10	598,96	0,084	0,078
7	19,90	11,34	1510,79	1488,15	0,196	0,193
8	24,00	13,68	1000,35	883,12	0,089	0,079
9	29,20	16,64	1548,61	1548,30	0,093	0,093
10	18,97	10,81	1242,39	1144,97	0,177	0,163
11	19,10	10,89	1255,90	960,43	0,177	0,135
12	15,20	8,66	613,44	574,19	0,136	0,127
13	24,20	13,79	1283,44	1222,95	0,112	0,107
14	21,07	12,01	983,66	996,33	0,114	0,115
15	18,40	10,49	1003,72	894,55	0,152	0,136
16	16,63	9,48	489,18	597,05	0,091	0,111
17	41,80	23,83	2062,41	2138,90	0,061	0,063
18	34,80	19,84	1388,52	1659,66	0,059	0,070
19	11,80	6,73	484,00	501,94	0,178	0,185
20	20,20	11,51	529,20		0,067	
21	10,70	6,10	1041,29	1023,99	0,467	0,459
22	21,40	12,20	1407,13	1588,44	0,158	0,178
23	12,40	7,07	350,93	326,83	0,117	0,109

média $20,9 \pm 7,65$ $11,91 \pm 4,36$ $1020,65 \pm 441,81$ $1056,10 \pm 477,88$ $0,139 \pm 0,088$ $0,142 \pm 0,086$

VFVP₁ = VFVP considerando a ST um círculo e a velocidade média Vmed.

VFVP₃ = VFVP considerando a ST uma elipse e a velocidade média Vmed.

IC₁ = IC considerando a ST um círculo e a velocidade média Vmed.

IC₃ = IC considerando a ST uma elipse e a velocidade média Vmed.

Vmax = velocidade máxima.

Vmed = velocidade média calculada segundo Moriyasu

ANEXO 4

Tabela 18 – Volume de fluxo em veia porta (VFVP), Índice de Congestão (IC), velocidade máxima e média na veia porta durante 4s, para os pacientes esquistossomóticos

n	TAVmax cm/s	TAVmed cm/s	VFVP2 ml/min	VFVP4 ml/min	IC2 cm.s	IC4 cm.s						
1	15,80	7,90	463,78	501,71	0,124	0,134						
2	10,00	5,00	637,07	576,58	0,425	0,384						
3												
4	25,10	12,55	1023,38	1125,93	0,108	0,119						
5	9,56	4,78	438,46	400,88	0,320	0,292						
6	9,90	4,95	280,31	262,70	0,191	0,179						
7												
8	18,70	9,35	683,72	603,60	0,130	0,115						
9	22,40	11,20	1042,08	1041,87	0,138	0,138						
10												
11	17,40	8,70	1003,61	767,50	0,221	0,169						
12	15,40	7,70	545,19	510,31	0,153	0,143						
13	21,20	10,60	986,26	939,77	0,146	0,139						
14												
15	18,60	9,30	890,02	793,22	0,172	0,153						
16												
17	37,80	18,90	1636,01	1696,69	0,076	0,079						
18												
19	11,80	5,90	424,56	440,30	0,203	0,211						
20	18,40	9,20	422,84		0,083							
21	6,94	3,47	592,44	582,60	0,820	0,806						
22	21,30	10,65	1228,56	1386,85	0,181	0,204						
23	19,00	9,50	471,68	439,29	0,087	0,081						
média	17,61	7,31	8,80	3,66	751,17	361,22	754,36	392,99	0,210	0,180	0,209	0,177

VFVP₂ = VFVP considerando a ST um círculo e a velocidade média TAVmed.

VFVP₄ = VFVP considerando a ST uma elipse e a velocidade média TAVmed.

IC₂ = IC considerando a ST um círculo e a velocidade média TAVmed.

IC₄ = IC considerando a ST uma elipse e a velocidade média TAVmed.

TAVmax = velocidade máxima calculada em intervalo de 4s

TAVmed = velocidade média calculada em intervalo de 4s

ANEXO 5

Tabela 19 - Velocidade máxima e média na veia porta, volume de fluxo em veia porta (VFVP) e índice de congestão (IC), no grupo controle

n	Vmax cm/s	Vmed cm/s	VFVP1 ml/min	VFVP3 ml/min	IC1 cm.s	IC3 cm.s
1	30,20	17,21	487,63	631,50	0,027	0,036
2	13,90	7,92	465,13	556,19	0,123	0,148
3	31,80	18,13	971,22	1043,83	0,049	0,053
4	38,70	22,06	1413,20	1353,22	0,048	0,046
5	20,20	11,51	549,69	737,42	0,069	0,093
6	33,60	19,15	950,90	950,81	0,043	0,043
7	29,00	16,53	1040,96	1094,80	0,063	0,067
8	20,10	11,46	444,02	648,79	0,056	0,082
9	22,50	12,83	497,03	600,21	0,050	0,061
10	21,00	11,97	376,68	463,90	0,044	0,054
11	29,60	16,87	468,16	711,36	0,027	0,042
12	22,10	12,60	921,16	1064,00	0,097	0,112
13	20,90	11,91	857,26	843,26	0,101	0,099
media	25,66 ± 6,98	14,63 ± 3,98	726,39 ± 318,05	823,02 ± 260,64	0,061 ± 0,029	0,072 ± 0,033

VFVP₁ = VFVP considerando a ST um círculo e a velocidade média Vmed.

VFVP₃ = VFVP considerando a ST uma elipse e a velocidade média Vmed.

IC₁ = IC considerando a ST um círculo e a velocidade média Vmed.

IC₃ = IC considerando a ST uma elipse e a velocidade média Vmed.

Vmax = velocidade máxima.

Vmed = velocidade média calculada segundo Moriyasu

ANEXO 6

Tabela 20 Volume de fluxo em veia porta (VFVP), Índice de Congestão (IC), velocidade máxima e média na veia porta durante 4s, para os voluntários do grupo controle

n	TAVmax cm/s	TAVmed cm/s	VFVP2 ml/min	VFVP4 ml/min	IC2 cm.s	IC4 cm.s
1	24,70	12,35	349,84	453,06	0,038	0,050
2	16,20	8,10	475,52	568,62	0,121	0,144
3	28,50	14,25	763,53	820,62	0,063	0,067
4	25,60	12,80	820,03	785,22	0,083	0,080
5	15,90	7,95	379,54	509,16	0,100	0,134
6	29,70	14,85	737,30	737,23	0,056	0,056
7	23,00	11,50	724,20	761,66	0,091	0,096
8	17,70	8,85	342,98	501,16	0,073	0,107
9	19,20	9,60	372,05	449,28	0,067	0,081
10	16,40	8,20	258,04	317,79	0,064	0,079
11	23,70	11,85	328,81	499,62	0,039	0,059
12	18,10	9,05	661,78	764,40	0,135	0,156
13	18,50	9,25	665,63	654,76	0,130	0,128
media	21,32 ± 4,79	10,66 ± 2,40	529,17 ± 201,56	601,74 ± 160,98	0,081 ± 0,032	0,095 ± 0,035

VFVP₂ = VFVP considerando a ST um círculo e a velocidade média TAVmed.

VFVP₄ = VFVP considerando a ST uma elipse e a velocidade média TAVmed.

IC₂ = IC considerando a ST um círculo e a velocidade média TAVmed.

IC₄ = IC considerando a ST uma elipse e a velocidade média TAVmed.

TAVmax = velocidade máxima calculada em intervalo de 4s

TAVmed = velocidade média calculada em intervalo de 4s

ANEXO 7

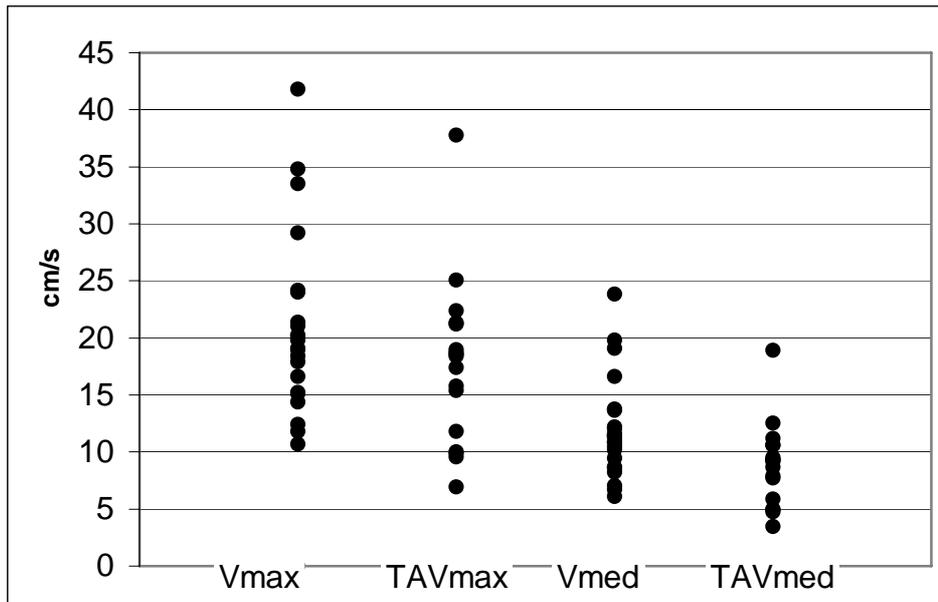


Gráfico 12 Dispersão dos valores de velocidade aferidos de diferentes formas no grupo 1.

ANEXO 8

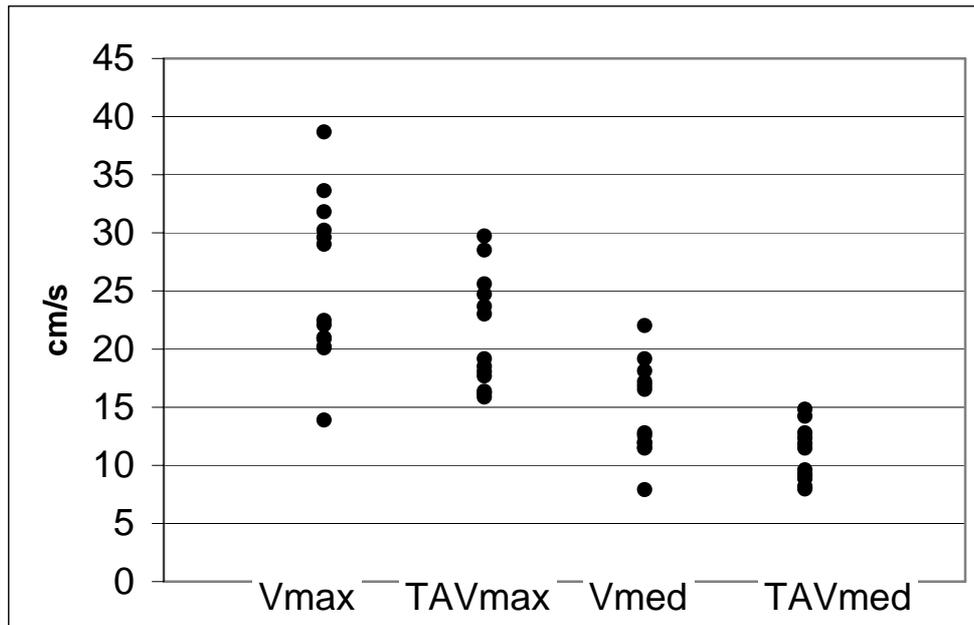


Gráfico 13 Dispersão dos valores das velocidades aferidas no grupo 2.

ANEXO 9

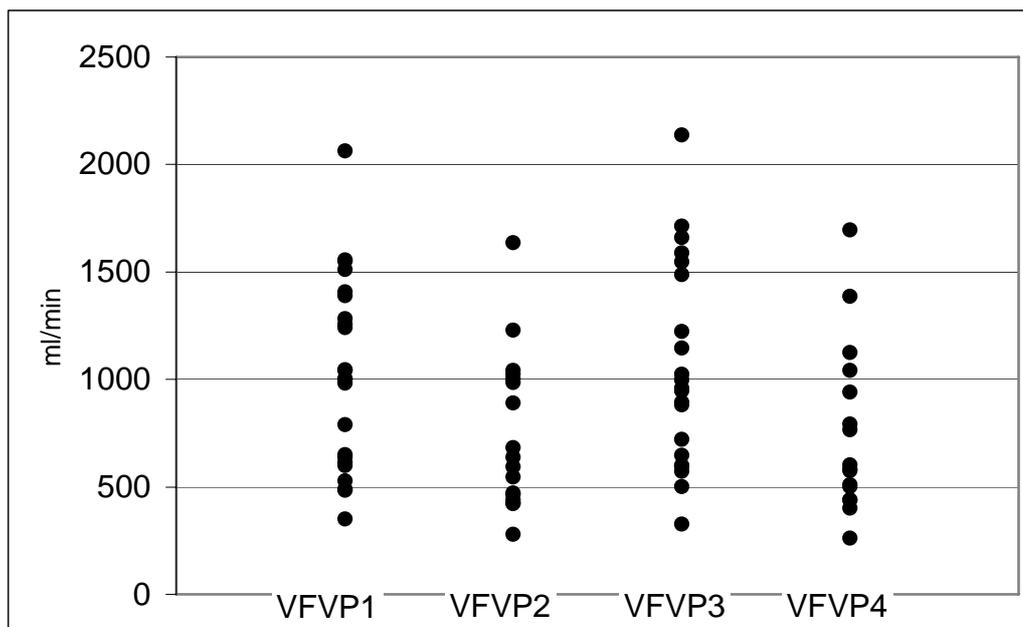


Gráfico 14 Dispersão dos valores do volume de fluxo na veia porta (VFVP) aferidos por 4 métodos diferentes no grupo 1.

ANEXO 10

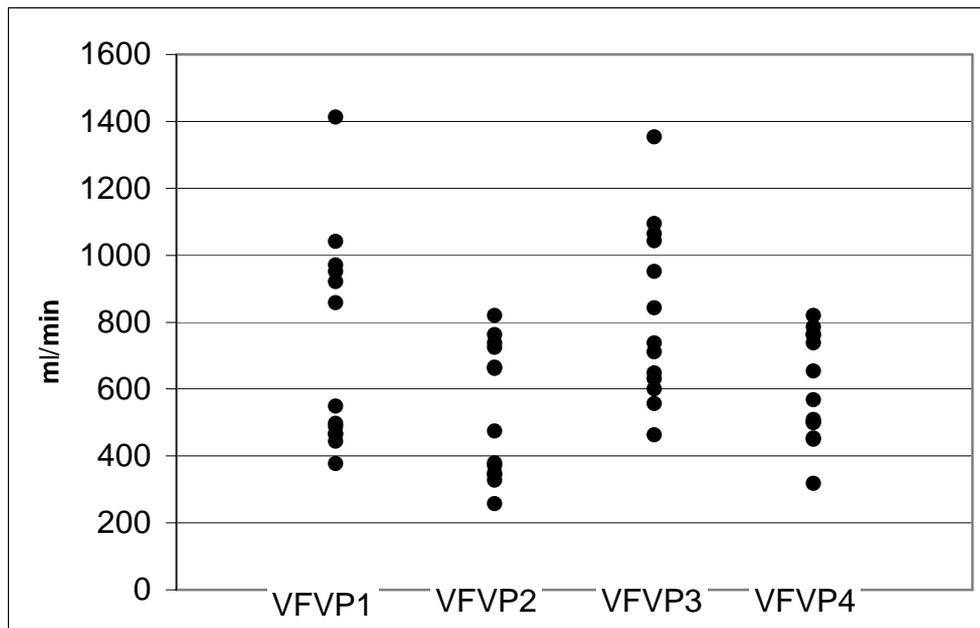


Gráfico 15 Dispersão dos valores do volume de fluxo na veia porta (VFVP) aferidos por 4 métodos diferentes no grupo 2.

ANEXO 11

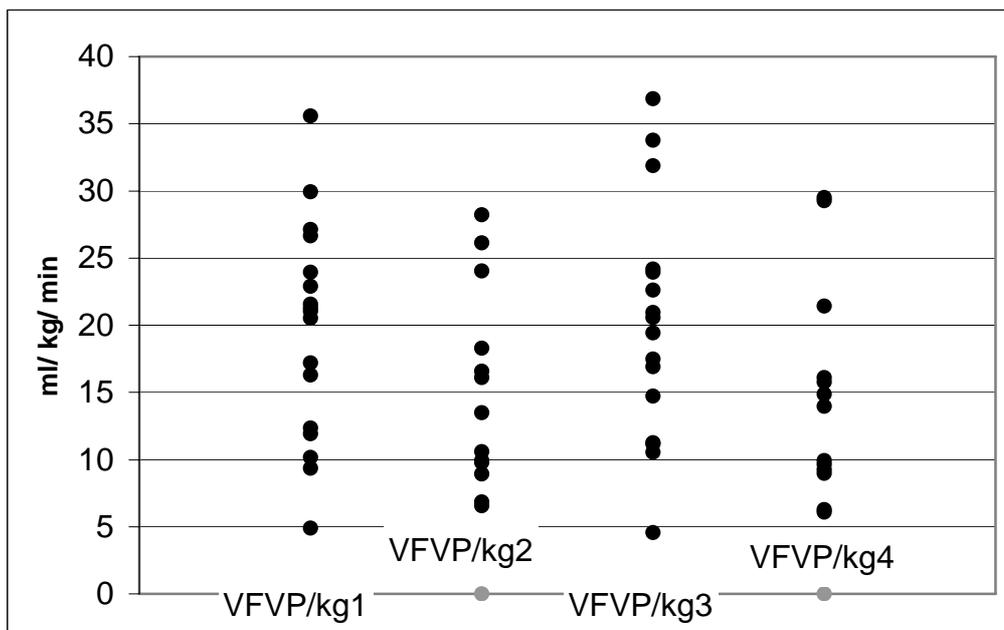


Gráfico 16 Dispersão dos valores do volume de fluxo na veia porta corrigidos pelo peso corporal (VFVP/kg) aferidos por 4 métodos diferentes no grupo 1.

ANEXO 12

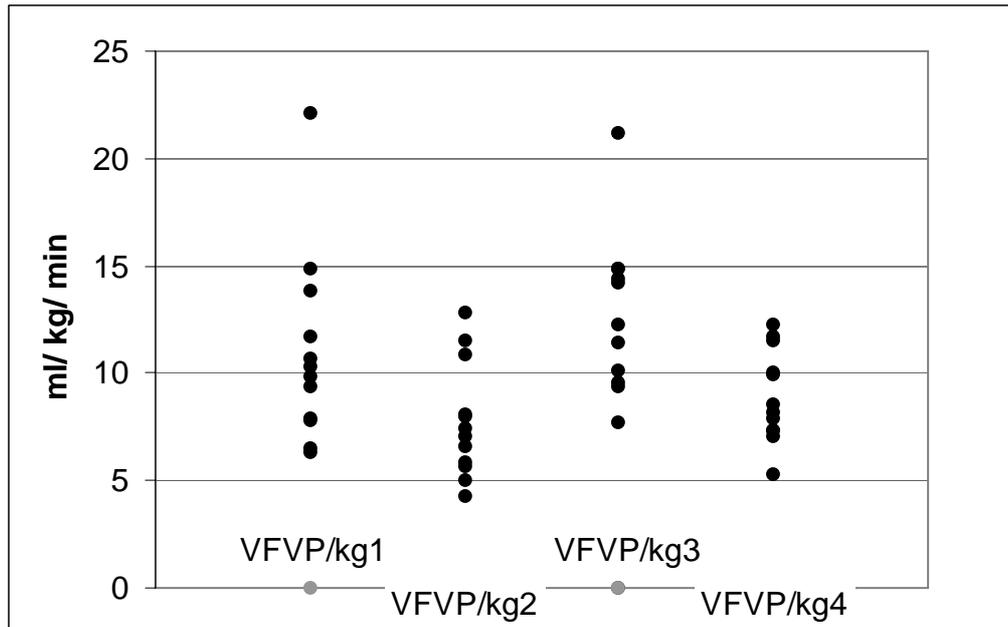
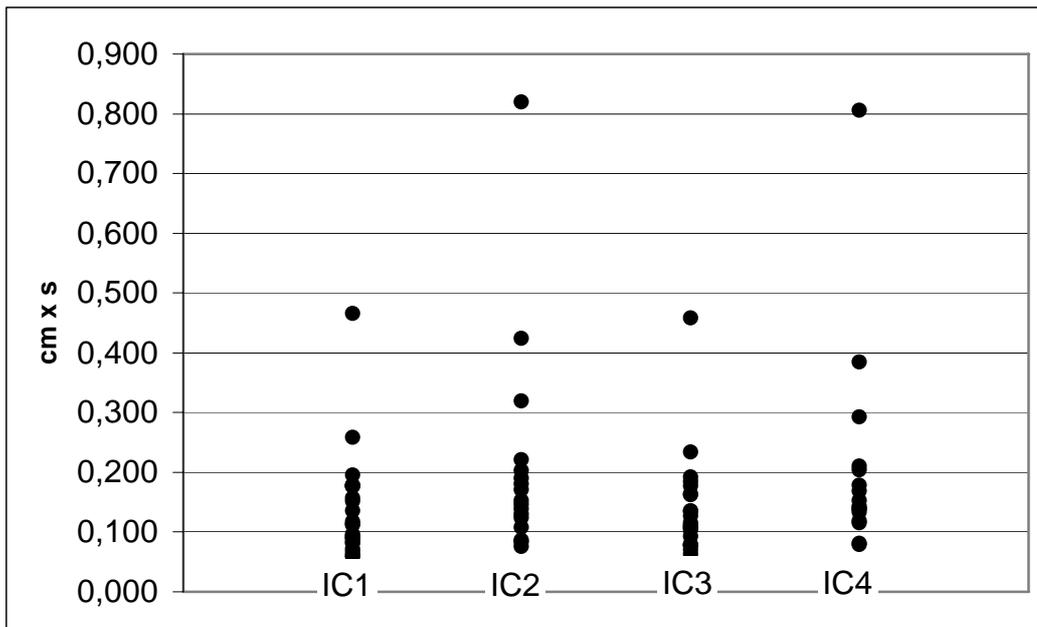


Gráfico 17 Dispersão dos valores do volume de fluxo na veia porta corrigidos pelo peso corporal(VFVP/kg) aferidos por 4 métodos diferentes no grupo 2.

ANEXO 13



. **Gráfico 18** Dispersão dos valores do índice de congestão portal (IC) aferidos por 4 métodos diferentes no grupo 1.

ANEXO 14

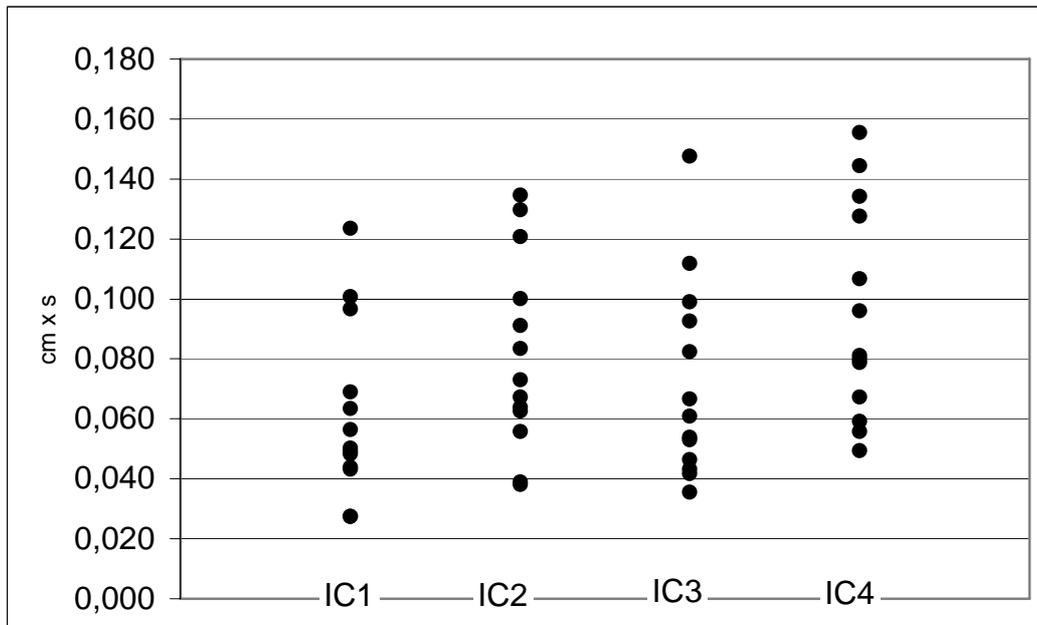


Gráfico 19 Dispersão dos valores do índice de congestão portal (IC) aferidos por 4 métodos diferentes no grupo 2.

ANEXO 15

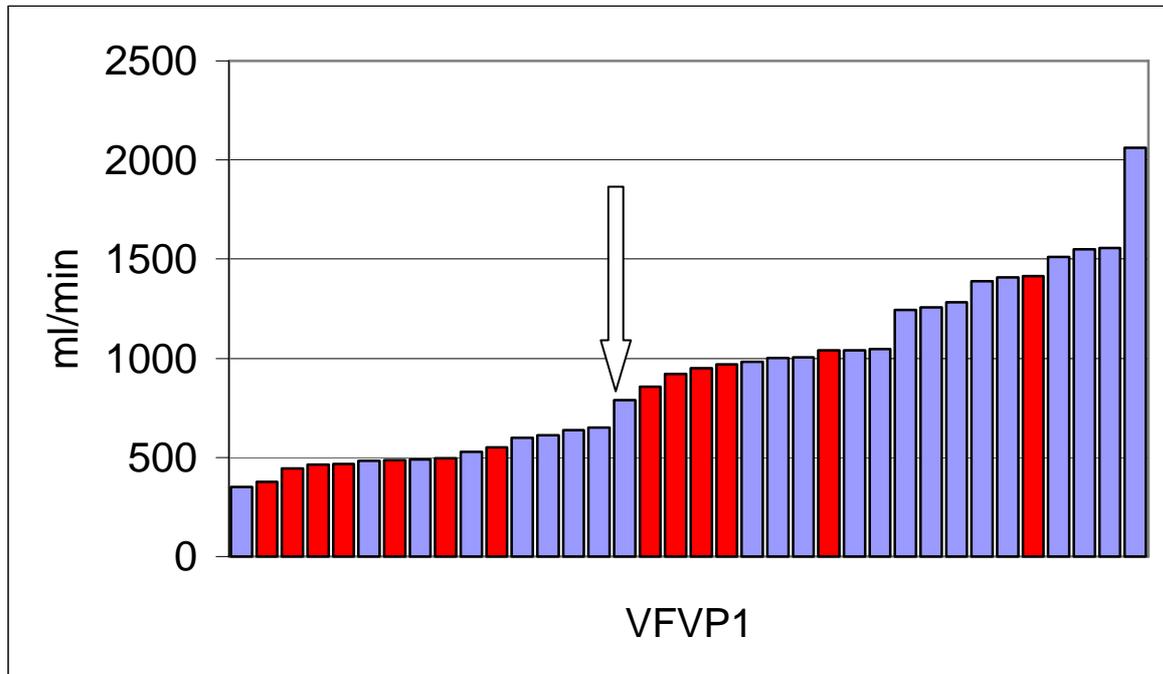


Gráfico 20 Distribuição dos valores do VFVP1 dos dois grupos, sendo o vermelho o grupo 2 e o azul o 1. A seta indica o primeiro valor acima do limite da normalidade (700 ml/min).

ANEXO 16

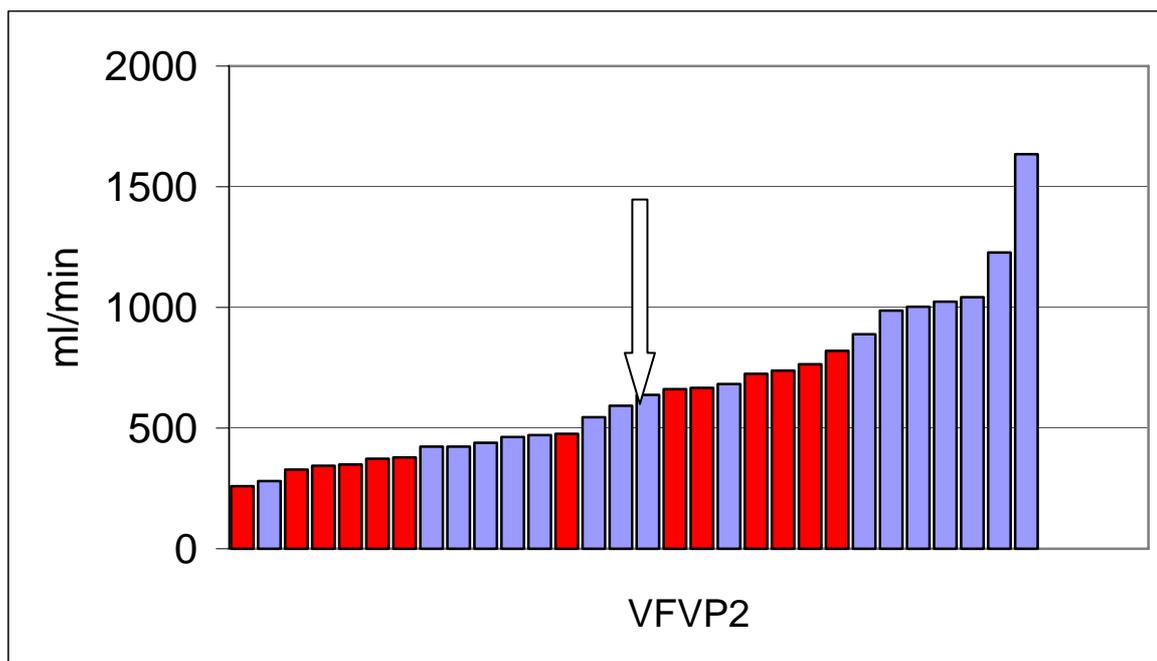


Gráfico 21 Distribuição dos valores do VFVP2 dos dois grupos, sendo o vermelho o grupo 2 e o azul o 1. A seta indica o primeiro valor acima do limite da normalidade (600 ml/min).

ANEXO 17

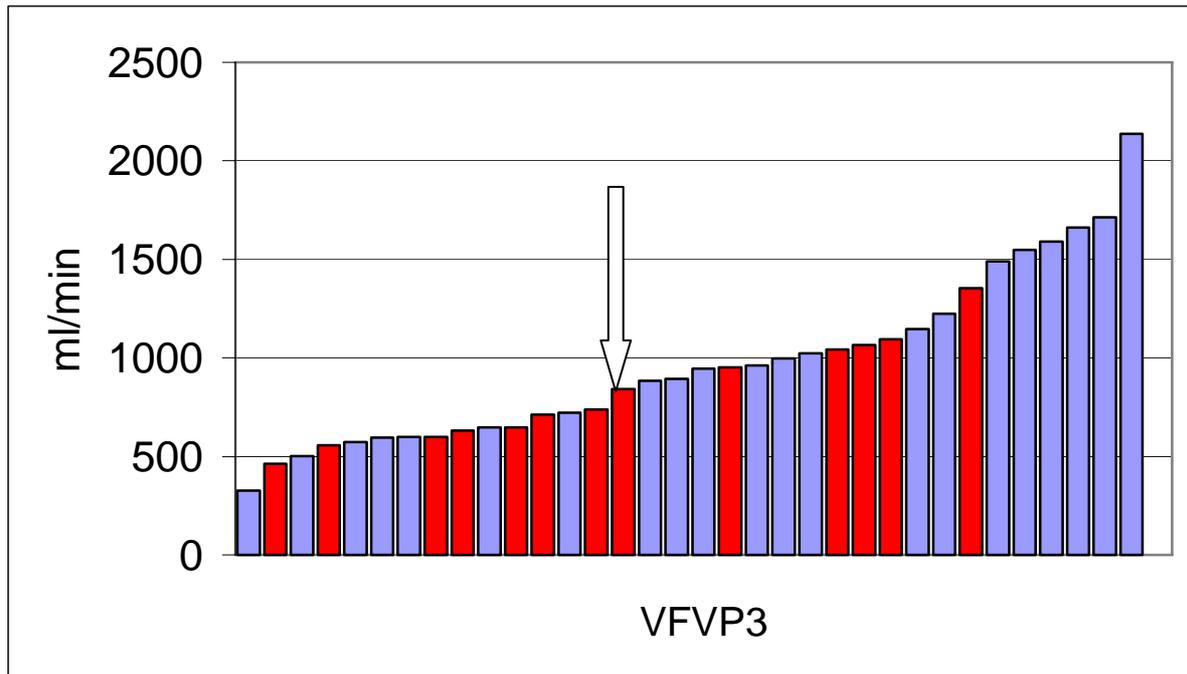


Gráfico 22 Distribuição dos valores do VFVP3 dos dois grupos, sendo o vermelho o grupo 2 e o azul o 1. A seta indica o primeiro valor acima do limite da normalidade (700 ml/min).

ANEXO 18

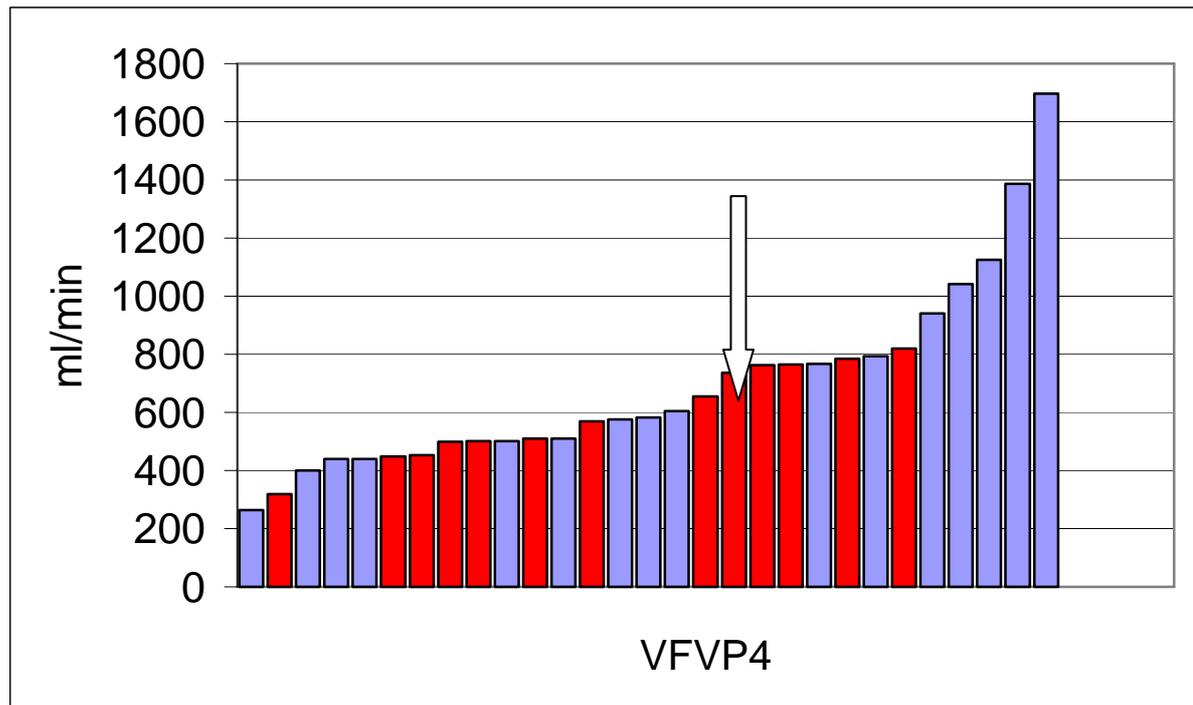


Gráfico 23 Distribuição dos valores do VFVP4 dos dois grupos, sendo o vermelho o grupo 2 e o azul o 1. A seta indica o primeiro valor acima do limite da normalidade (700 ml/min).

ANEXO 19

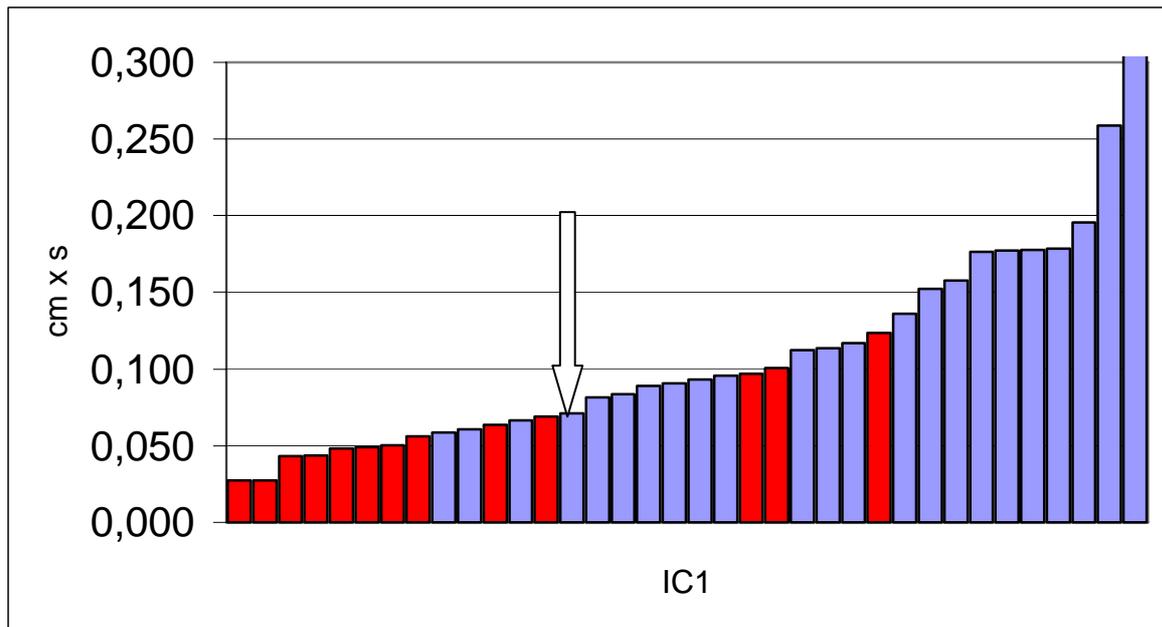


Gráfico 24 Distribuição dos valores do IC1 dos dois grupos, sendo o vermelho o grupo 2 e o azul o 1. A seta indica o primeiro valor acima do limite da normalidade (0,070 cm x s).

ANEXO 20

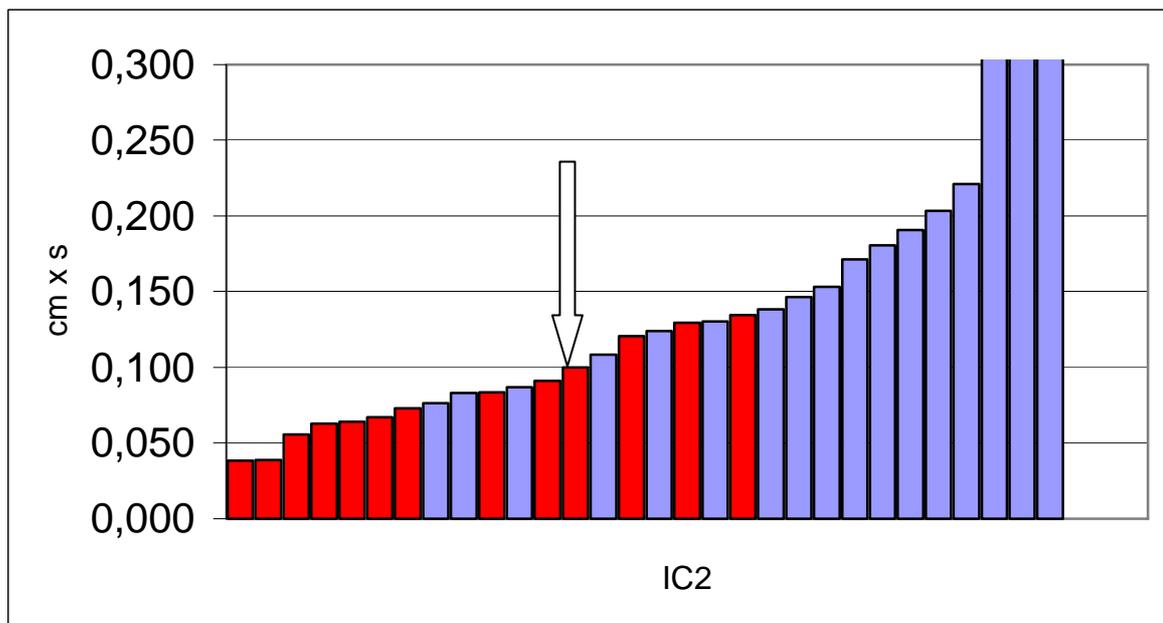


Gráfico 25 Distribuição dos valores do IC2 dos dois grupos, sendo o vermelho o grupo 2 e o azul o 1. A seta indica o primeiro valor acima do limite da normalidade (0,100 cm x s).

ANEXO 21

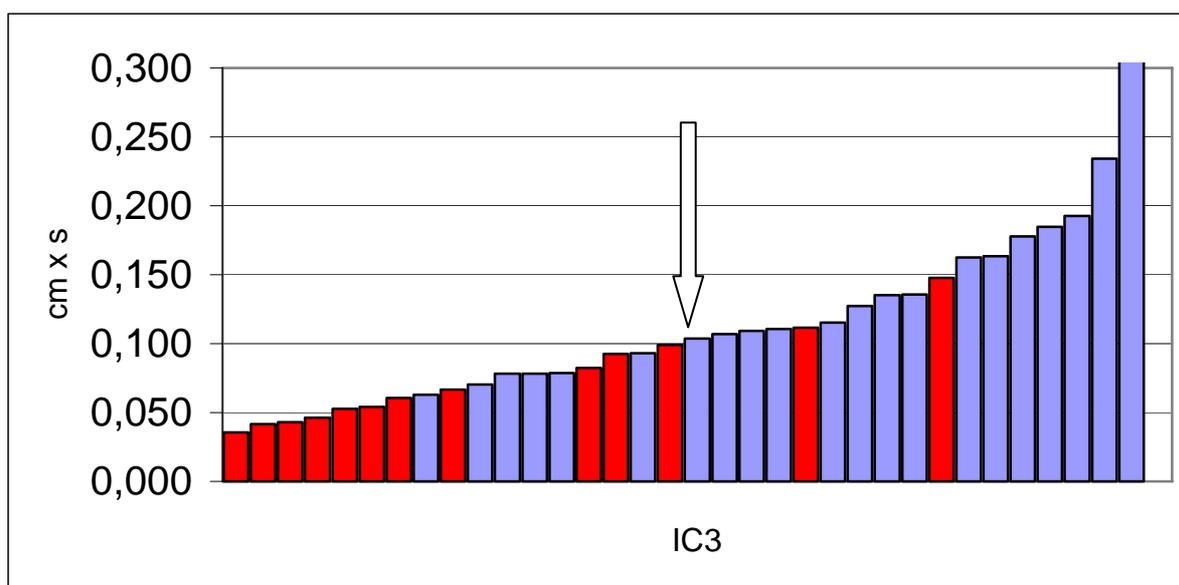


Gráfico 26 Distribuição dos valores do IC3 dos dois grupos, sendo o vermelho o grupo 2 e o azul o 1. A seta indica o primeiro valor acima do limite da normalidade (0,100 cm x s).

ANEXO 22

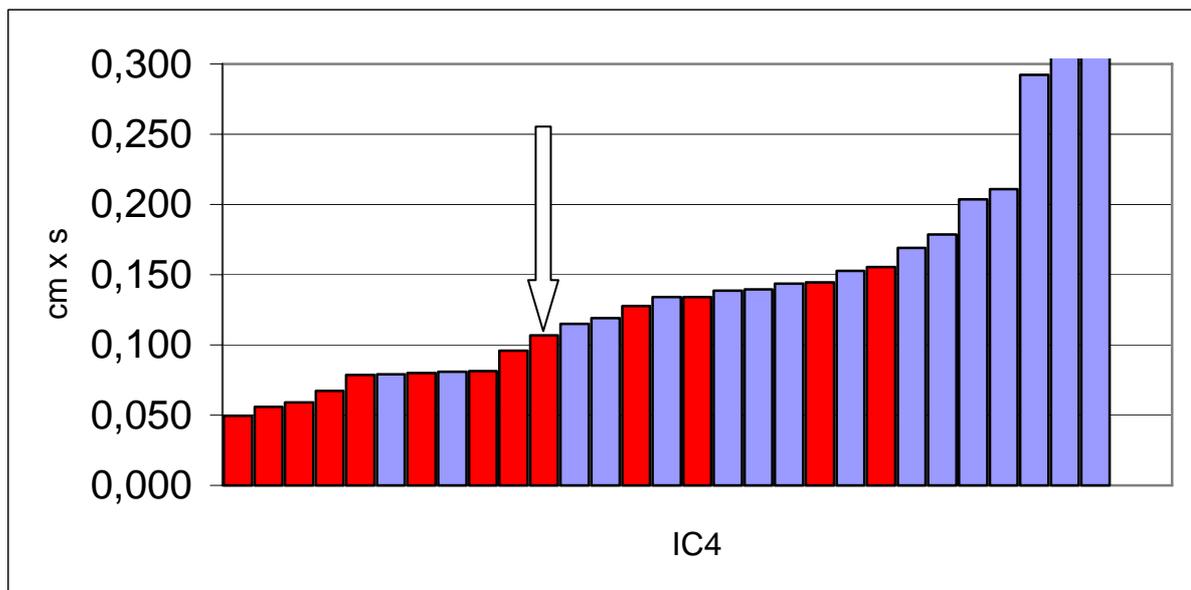


Gráfico 27 Distribuição dos valores do IC4 dos dois grupos, sendo o vermelho o grupo 2 e o azul o 1. A seta indica o primeiro valor acima do limite da normalidade (0,100 cm x s).