

MODELO DE RECONHECIMENTO DE PADRÃO NA RELAÇÃO DA INSUFICIÊNCIA DA VEIA SAFENA INTERNA COM O QUADRO CLÍNICO NA DOENÇA VENOSA CRÔNICA

Standard Recognition Model in Relation to Failure of Great Saphenous Vein. with the Clinical Framework for Chronic Venosian Disease

André Amaral Jóia^{1*} Wyrllen Everson de Souza²

^{1*}médico especialista em Angiologia e Cirurgia Vascular, aluno do Programa de Mestrado em Inovações Tecnológicas do Câmpus Campo Mourão da UTFPR.

² Professor Doutor do Programa de Mestrado em Inovações Tecnológicas do Câmpus Campo Mourão da UTFPR.

Email: draajojia@hotmail.com

RESUMO

A Doença Venosa Crônica (DVC) é uma alteração no funcionamento do sistema venoso causada por incompetência valvular, podendo afetar o sistema venoso superficial, profundo ou ambos. A presença de varizes nos membros inferiores pode ser o principal componente. A DVC atinge pessoas pelo mundo todo com alta prevalência e é a doença vascular mais comum. O tratamento apresenta grandes desafios, não por sua complexidade, mas, por falhas que começam nas campanhas do SUS, na orientação e nos cuidados com o paciente. Por fim, soma-se a falta de incentivos para aumentar o entusiasmo dos médicos especialistas. Esse estudo objetiva traduzir a DVC em um modelo de reconhecimento de padrão na relação da insuficiência da Veia Safena Interna (VSI) com o quadro clínico, associando o grau da doença à indicação do tratamento, na perspectiva de evitar as complicações. A amostra contou com 91 pacientes, submetidos ao exame de ultrassonografia vascular com Doppler, num total de 117 membros inferiores apresentando insuficiência de VSI e, obrigatoriamente, com insuficiência da junção safenofemoral. Todos foram classificados clinicamente pela CEAP e divididos em dois grupos, G_0 (doença leve - C₂ e C₃) e G_1 (doença grave (C₄, C₅ e C₆)). Para o tratamento dos dados optou-se por aplicar dois métodos de reconhecimento e classificação de padrões, Regressão Logística e Análise Discriminante com Escore Quadrático. Para cada método aplicado foi utilizado a técnica de *leave-one-out*, com o intuito de conseguir o erro real nas taxas de classificação dos modelos. Todos os modelos gerados apresentaram resultados satisfatórios tendo uma classificação média superior a 80% de acertos, tendo em vista a utilização do método de *leave-one-out*. Após a observação, o perfil sociodemográfico encontrado foi de paciente feminino, múltipara, com idade em torno de 50 anos, com tendência à obesidade, de baixa renda, pouca escolaridade e apresenta doença avançada (C_{4,5,6}).
Palavras-Chave: Doença Venosa Crônica. Varizes. Ultrassonografia Vascular. Veia Safena Interna.

ABSTRACT

Chronic Venous Disease (CVD) is a change in the functioning of the venous system caused by valve incompetence and affecting the superficial, deep venous system or both. The presence of varicose veins in the lower limbs may be the main component. CVD affects people all over the world with high prevalence and is the most common vascular disease. The treatment presents great challenges, not because of its complexity, but because of failures that begin in the SUS campaigns, in the orientation and in the care with the patient. Finally, there is a lack of incentives to increase the enthusiasm of physician specialists. This study aims to translate the CVD into a model of pattern recognition in the relation of the Great Saphenous Vein (GSV) insufficiency with the clinical picture, associating the degree of the disease with the indication of the treatment, in order to avoid complications. For the sample, 91 patients underwent Doppler vascular ultrasonography were selected, in a total of 117 lower limbs presenting GSV insufficiency and, mandatorily, with femoral saphenous junction insufficiency. All of them were classified clinically by CEAP and divided into two groups, Group_0 (mild disease - C₂ and C₃) and Group_1 (severe disease (C₄, C₅ and C₆)). Logistic Regression and Discriminant Analysis were used to treat the data, such as methods of recognition and classification. The *leave-one-out* technique was used to get the actual error in the rating rates of the models. All generated models presented satisfactory results having an average rating superior to 80% of hits. After the observation, the sociodemographic profile found was a female patient, multiparous, with age around 50 years old, with tendency to obesity, of low income, low schooling and advanced disease (C_{4,5,6}).

Keywords: Chronic venous disease. Varicose vein. Vascular Ultrasonography. Great saphenous vein.

INTRODUÇÃO

A DVC é caracterizada por um quadro clínico com sinais e sintomas, no qual a presença de varizes nos membros inferiores pode ser o principal componente. O perfil crônico da doença traduz um estado permanente de insuficiência na circulação venosa.

Na população mundial, as doenças venosas constituem a sétima doença crônica mais comum. Nos Países ocidentais, sua prevalência é maior que 20%, aumentando com a idade, podendo alcançar 80% numa população com média de idade em torno de 60 anos. No Brasil, a prevalência da doença varicosa é de 47,6% e 3,6% da população apresenta úlcera de estase, que é o último grau da classificação clínica da doença (DE BRITO; DUQUE, 2014).

Há algum tempo, a DVC é analisada como um importante problema de saúde pública, ela é a 14ª maior causa de afastamento temporário do trabalho no Brasil que leva ao pagamento de auxílio doença pelo Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) (CASTRO *et al.*, 2005). Segundo o DATASUS, em 2004, o SUS gastou 43 milhões de reais com o tratamento cirúrgico de varizes dos membros inferiores e no ano de 2013 foram gastos 36,6 milhões de reais (TOREGANI *et al.*, 2015).

As doenças crônicas são estigmas que levam a marcas físicas e psicológicas, o sofrimento do paciente acarreta danos como: a perda da capacidade laboral, isolamento social e alterações nas condições psíquicas. O tratamento dessas pessoas apresenta grandes desafios, não somente por sua complexidade, mas por falhas que começam nas campanhas do SUS, na orientação e cuidados com o paciente e, por fim, uma injeção de incentivos para aumentar o entusiasmo dos médicos especialistas. Pensando nisso, esse trabalho propõe uma análise matemática do problema, um modelo de reconhecimento de padrão na relação da insuficiência da VSI com o quadro clínico da DVC, para estabelecer o perfil do paciente e, talvez, ter a possibilidade de diminuir a distância até o tratamento, evitando grande parte das alterações crônicas.

O objetivo geral desse trabalho seria desenvolver um modelo de reconhecimento de padrão na relação da insuficiência da Veia Safena Interna (VSI) com o quadro clínico da DVC. Desse modo, seria possível associar o grau da doença à indicação do tratamento, na perspectiva de evitar as complicações.

MATERIAL E MÉTODOS

Esse estudo é indutivo, quantitativo e descritivo com levantamento de dados, submetido à Comissão de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica do Paraná (UTFPR), sendo aprovado com CAAE 742283.17.4.0000.5547. Os pacientes foram atendidos e selecionados em clínica privada, no período de setembro de 2017 a maio de 2018, prestadora de serviço ao CIS-COMCAM (Consórcio

Intermunicipal de Saúde da Região da COMCAM-Paraná), para a realização de exame de ultrassonografia vascular com Doppler (UVD).

Foram incluídos os pacientes consecutivos portadores de varizes primárias com insuficiência de VSI e, obrigatoriamente, refluxo na JSF, apresentando sistema venoso profundo íntegro. Os pacientes com insuficiência arterial e/ou linfática, história de trombose venosa profunda, gestantes, diabéticos, malformação vascular, doentes psiquiátricos e com história de cirurgia prévia de varizes em membros inferiores foram excluídos.

A amostra contou com 91 pacientes, 79 eram do sexo feminino e 12 do sexo masculino. A somatória dos membros inferiores estudados é de 117, sendo 67 membros direito e 50 membros esquerdo.

Uma vez incluído no trabalho, o paciente era submetido a um questionário com dados sociodemográficos, dados em relação a DVC como quadro clínico e exame físico e classificação CEAP.

Para investigar a presença de dor, o paciente foi submetido à Escala Numérica, pois, é de fácil aplicação e compreensão. Desse modo, foi escolhido um método simples de mensuração da dor na DVC, a escala de 11 pontos que varia de 0 a 10. O ponto 0 (zero) representa nenhuma dor e 10 (dez) representa o pior sintoma de dor, os demais números da escala representam quantidades intermediárias de dor (PEREIRA, 1998) (RIGOTTI, 2005) (ANDRADE, 2006).

No que tange o diagnóstico pelo exame de ultrassonografia vascular com Doppler (UVD), o funcionamento valvular foi avaliado com o auxílio do mapeamento de cores do fluxo, pelas manobras de valsalva e de compressão muscular manual distal ao posicionamento do transdutor, a fim de produzir e detectar refluxo no sistema venoso superficial. O refluxo venoso foi definido como fluxo em sentido inverso com tempo superior a 0,5 segundos. O aparelho ultrassonográfico utilizado foi o PHILIPS HD7, configurado com transdutor linear de 7,5 e 10 MHz. O exame forneceu dados como: o diâmetro da VSI na JSF, a presença de refluxo na junção safenofemoral, tempo de refluxo à manobra de valsalva, volume de refluxo à valsalva, presença de veias perfurantes insuficientes e sistema venoso profundo íntegro. Para execução da UVD, os pacientes, sempre, permaneceram em posição ortostática e, invariavelmente, foram orientados sobre a forma de realização da manobra de valsalva.

Para efeito de cálculo, com o propósito de estabelecer o modelo matemático, foram utilizados os seguintes fatores: peso, altura, IMC, idade, renda, sexo, escolaridade, presença de atividade física, tempo de doença, mensuração da dor, história familiar, diâmetro da JSF, presença de veia perfurante de perna insuficiente, classificação clínica da CEAP para DVC, tempo de refluxo, pico de velocidade no refluxo, volume de refluxo venoso na manobra de valsalva.

Na classificação CEAP, parte clínica, a amostra foi dividida em dois grupos: G_0 (doença leve – pacientes C₂ e C₃) e G_1 (doença grave C₄, C₅ e C₆). A amostra não apresentou pacientes C₀ e C₁.

A construção de regras de reconhecimento e classificação de padrões para duas populações, estatisticamente, podem ser baseadas em quatro métodos principais: Função Discriminante Linear de Fisher, Escore Discriminante Quadrático, Regressão Logística e Método das k-médias. No estudo, foi optado por Análise Discriminante com Escore Quadrático e a Regressão Logística (CHAVES NETO, 1997).

A Análise Discriminante é uma técnica multivariada que tem por objetivo tratar dos problemas relacionados com separação de conjuntos distintos de objetos e alocar novos objetos em conjuntos previamente definidos. Ela descreve, algébrica ou graficamente, as características diferenciais dos objetos (observações) de várias populações conhecidas a fim de achar “discriminantes” cujos valores numéricos sejam tais que as populações possam ser separadas tanto quanto possível. Por fim, ela agrupa os objetos (observações) dentro de duas ou mais classes determinadas tentando encontrar uma regra que possa ser usada na alocação ótima de um novo objeto (observação) nas classes consideradas. Uma função que separa, pode servir para alocar um objeto e, da mesma forma, uma regra alocadora pode sugerir um procedimento discriminatório (SOUZA, 2008).

Já o Escore Quadrático cria uma matriz separação de banco de dados contendo as variáveis independentes e um vetor contendo as variáveis dependentes do modelo. Essa matriz com as variáveis independentes deve ser separada em dois conjuntos, cada um deles contendo as variáveis referentes a cada grupo, dessa forma o vetor com as variáveis dependentes será aplicado diretamente na validação e teste, não sendo necessário na criação das funções de classificação (SOUZA, 2008).

Para estudar a relação entre uma variável resposta e uma ou mais variáveis independentes pode-se usar a Regressão Logística. Esse método estima diretamente a probabilidade de ocorrência de um evento, faz estimação dos parâmetros e deve ser feita pelo método da máxima verossimilhança. Nesse modelo é necessário a utilização de uma faixa de corte com valores no intervalo [0,1], que serve para determinar a classificação de uma nova amostra, foram testadas várias faixas de corte dentro do intervalo [0,1], porém no sistema adotou-se como valor da faixa de corte a melhor proporção entre os dois grupos (SOUZA, 2008).

Na avaliação dos modelos de reconhecimento de padrão, foi utilizado o método de Lachenbruch (*leave-one-out*), ou “deixa um de fora”. Foram gerados n modelos com $(n-1)$ amostras, para teste e validação da técnica. Ao final do processo foi criado um modelo com as n amostras, e é esse modelo que é utilizado como modelo final para o Reconhecimento e Classificação de Padrões (SOUZA, 2008).

RESULTADOS

A média de idade apresentada foi de 48,13 anos, sendo a idade mínima de 26 e a máxima de 76 anos e 64,96% da amostra concentra-se abaixo dos 50 anos.

Nos dados antropométricos dos pacientes, o valor mínimo do peso foi de 51 Kg e o maior foi de 130 Kg, com uma média de 82,02 Kg. A altura variou de 1,43 m a 1,93 m, com média de 1,61 m. A média do IMC obtido foi de 31,42 Kg/cm², sendo o menor de 19,20 Kg/cm² e o maior de 49,94 Kg/cm². Na observação, 76% da amostra estão concentrados nas classes de sobrepeso e obesidade. Junta-se a isso um dado relevante, somente 19,8% dos pacientes praticam atividade física com regularidade.

Em relação à condição financeira global da amostra, a renda mensal foi transformada em número de salários mínimo, o valor usado para o cálculo foi de R\$ 937,00 (novecentos e trinta e sete reais). Dessa forma a média foi de 1,95 salários por mês, onde 82,9% ganha menos de 2,5 salários mensais.

Alguns dados relacionados com renda, viabilidade de tratamento no SUS, esclarecimento do médico em relação à indicação de tratamento, medo do tratamento cirúrgico e falta de conhecimento das complicações da DVC foram obtidos pelo questionário e chamam atenção. Em torno de 80% dos indivíduos referem não ter condições financeiras para o tratamento, 65% afirmam que o tratamento pelo SUS apresenta alguns entraves como: muito tempo na fila e dificuldade de acesso ao especialista. Somente 21% conhecem as complicações causadas pela doença, 48% tem medo ou receio do tratamento cirúrgico, e, apenas, em 55,3% dos casos o médico conseguiu convencer o paciente da necessidade de tratamento.

Na avaliação da escolaridade, a porcentagem de indivíduos que não alcançaram o ensino médio foi de 53,85%.

Tabela 1 – Dados clínicos e demográficos da amostra agrupados.

Fatores	Masculino	Feminino	%
Sexo	13,2%	86,8%	
Atividade Física			19,8%
História Familiar			70,4%
Veia Perfurante			86,3%
Escolaridade			
	Sem escolaridade		6,6%
	Ens. Fundamental		47,25%
	Ens. Médio		30,77%
	Ens. Superior		15,38%

Fonte: Aatoria própria.

Quando distribuída por frequência, a dor com o valor mínimo de zero (paciente não relata dor) e com o máximo de 10 possui média de 6,2 e dos 91 pacientes, 63,25% estão na faixa de escala de dor entre 4 e 8. Na amostra geral, entre as mulheres, a média de dor na escala numérica é de 5,5 e 33,7% relatam piora com a menstruação, tendo média de gestações de 3,23.

Quando analisada a história familiar positiva para varizes dos 91 pacientes, 70,4% referem antecedentes familiares positivos para primeiro grau e, destes, 75% indicam que a mãe apresenta varizes.

Quanto à classificação CEAP, o estudo demonstrou que 72,6% dos membros inferiores estão classificados clinicamente como doença grave (C_{4,5,6}) 27,4% como doença leve (C_{2,3}), torna-se importante lembrar que na amostra não se apresentaram membros inferiores com CEAP zero e um.

Tabela 2 – Distribuição dos membros inferiores em relação à CEAP

Classe Clínica	Nº membros	%	G_0	G_1
C ₂	9	7,7	32 membros	85 membros
C ₃	23	19,7	27,4%	72,6%
C ₄	70	59,8		
C ₅	11	9,4		
C ₆	4	3,4		

Fonte: Aatoria própria.

O tempo médio de doença, ou seja, o tempo que cada paciente é afetado pela DVC, é de 19,08 anos, com o mínimo de 1 ano até 54 anos de doença, sendo que 52,14% apresentaram um tempo de doença entre 14 e 34 anos e somente 12% encontram-se abaixo de 8 anos de doença.

A insuficiência da VSI foi demonstrada no exame de UVD e os seguintes dados foram fornecidos: diâmetro da junção safeno-femoral (JSF), tempo de refluxo na manobra de valsalva (TR), pico de velocidade sistólica no refluxo da manobra de valsalva (PVS), volume de refluxo venoso durante a valsalva (VR).

Após o tratamento dos dados optou-se por aplicar dois métodos de reconhecimento e classificação de padrões, Regressão Logística e Análise Discriminante com Escore Quadrático. Para cada método aplicado foi utilizado a técnica de *leave-one-out*, com o intuito de conseguir o erro real nas taxas de classificação dos modelos.

O procedimento de Escore Quadrático é projetado para desenvolver um conjunto de funções discriminatórias que podem ajudar a prever a evolução do quadro clínico da DVC com base nos valores de outras variáveis quantitativas. Foram utilizados os 117 membros inferiores da amostra para desenvolver um modelo que possa discriminar entre os dois grupos (G_0 doença leve e G_1 doença

grave) e foram inseridas 16 variáveis preditoras. A única função discriminante com *p-valor* de 0,0132 e menor que 0,05 que indica que o modelo é estatisticamente significativo no nível de confiança de 95,0%

Tabela 3 – Dados clínicos e demográficos da amostra.

Fatores	Valor mínimo	Valor máximo	Média
JSF	0,51 cm	1,81 cm	1,008 ± 0,27cm
TR	0,926 s	5,53 s	3,8 ± 0,95 s
VR	0,035 L/min	10,8 L/min	1,02 ± 1,68 L/min
PVS	2,02 cm/s	233 cm/s	44,11± 45,6 cm/s
Tempo Doença	1 ano	54 anos	19,08± 10,7 anos
Escala Dor	0	10 pontos	6,3 ± 3,06 pontos
Peso	51 Kg	130 Kg	82,02 ± 17,55 Kg
Altura	1,43 m	1,93 m	1,61± 0,10 m
IMC	19,2Kg/cm ²	49,94 Kg/cm ²	31,42± 5,9 Kg/cm ²
Idade	26 anos	76 anos	48,13±11,19 anos
Renda	0,27 sal/min.	12,8 sal/min.	1,95 ±1,92sal/min.

Fonte: Autoria própria.

Baseados no procedimento da Análise Discriminante foram criadas duas funções usadas para prever novas observações ao modelo. O quadro 1 apresenta os resultados do método da análise discriminante utilizando a probabilidade igual e o quadro 2 apresenta os resultados do método da análise discriminante utilizando a probabilidade proporcional aos grupos.

Quadro 1 – Matriz de confusão e taxa real de acerto para classificação da doença com probabilidades iguais.

		Classificação Prevista	
		G_0	G_1
Classificação Real	G_0	24	8
	G_1	15	70
Taxa Real de Acerto		80,34%	

* Percentual de acerto

Fonte: Autoria própria.

Quadro 2 – Matriz de confusão e taxa real de acerto para classificação para doença com probabilidades proporcionais.

		Classificação Prevista	
		G_0	G_1
Classificação Real	G_0	14 *43,75%	18 56,25%
	G_1	3 3,53%	82 *96,47%
Taxa Real de Acerto		82,05%	

* Percentual de acerto

Fonte: Autoria própria.

No método de Análise Discriminante obteve-se um resultado satisfatório na classificação da doença, tendo taxa real de acerto de 80,34% quando utilizado as probabilidades iguais e de 82,05% quando utilizado as probabilidades proporcionais aos grupos. Desta forma optou-se por utilizar o modelo de Análise Discriminante utilizando as probabilidades proporcionais e se obteve os coeficientes da função demonstrados na tabela 4.

Tabela 4 – Coeficientes da função de classificação do Escore Quadrático.

	<i>Grupo_0</i>	<i>Grupo_1</i>
PVS	-0.00365408	-0.00171918
TEMPO DE REFLUXO	-1.76539	-1.63528
VOLUME	1.29751	1.26357
PESO	-46.3028	-46.1772
ALTURA	5203.3	5184.93
IMC	121.7	121.39
IDADE	1.62931	1.69908
RENDA	-1.87608	-2.1378
TEMPO DA DOENÇA	-0.0697958	-0.066804
JSF	31.5161	33.1985
SEXO	-15.5488	-16.1263
ESCOLARIDADE	-1.46126	-0.504033
ESCALA DE DOR	9.22025	9.06974
HISTÓRICO FAMILIAR	66.9527	66.5175
PERFURANTE	-1.71144	-0.507576
CONSTANT	-4322.56	-4298.0

Fonte: Autoria própria.

Com os coeficientes da tabela 4 temos as seguintes funções de classificação:

$$\begin{aligned} \text{Grupo}_0 = & -4322.56 - 0.00365408 * \text{PVS} - 1.76539 * \text{TEMPO DE REFLUXO} + \\ & 1.29751 * \text{VOLUME} - 46.3028 * \text{PESO} + 5203.3 * \text{ALTURA} + 121.7 * \text{IMC} + 1.62931 * \text{IDADE} - \\ & 1.87608 * \text{RENDA} - 0.0697958 * \text{TEMPO DA DOENÇA} + 31.5161 * \text{JSF} - 15.5488 * \text{SEXO} - \\ & 1.46126 * \text{ESCOLARIDADE} + 9.22025 * \text{ESCALA DE DOR} + 66.9527 * \text{HISTÓRICO FAMILIAR} - \\ & 1.71144 * \text{PERFURANTE} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Grupo}_1 = & -4322.56 - 0.00171918*\text{PVS} - 1.63528*\text{TEMPO DE REFLUXO} + \\ & 1.26357*\text{VOLUME} - 46.1772*\text{PESO} + 5184.93*\text{ALTURA} + 121.39*\text{IMC} + 1.69908*\text{IDADE} - \\ & 2.1378*\text{RENDA} - 0.066804*\text{TEMPO DA DOENÇA} + 33.1985*\text{JSF} - 16.1263*\text{SEXO} - \\ & 0.504033*\text{ESCOLARIDADE} + 9.06974*\text{ESCALA DE DOR} + 66.5175*\text{HISTÓRICO FAMILIAR} \\ & - 0.507576*\text{PERFURANTE} \end{aligned}$$

A Regressão Logística é um procedimento projetado para desenvolver a adaptação de um modelo de regressão logística para descrever a relação entre a variável da classificação da doença em 16 variáveis independentes. A equação do modelo ajustado é dada por:

$$f(y) = \frac{1}{1 + e^{-y}}$$

$$\begin{aligned} \text{onde } y = & 30.1167 + 0.000933333*\text{PVS} + 0.226369*\text{TEMPO DE REFLUXO} - \\ & 0.0226833*\text{VOLUME} + 0.112963*\text{PESO} - 20.5762*\text{ALTURA} - 0.249985*\text{IMC} + \\ & 0.0765619*\text{IDADE} - 0.417375*\text{RENDA} - 0.0308341*\text{TEMPO DA DOENÇA} + 2.20233*\text{JSF} + \\ & 1.63838*\text{SEXO}=0 + 11.5587*\text{ESCOLARIDADE}=0 - 2.91084*\text{ESCOLARIDADE}=1 - \\ & 1.42744*\text{ESCOLARIDADE}=2 + 0.0818075*\text{ATIVIDADES FÍSICAS}=0 + 1.05076*\text{ESCALA DE} \\ & \text{DOR}=0 + 2.50131*\text{ESCALA DE DOR}=3 + 0.853091*\text{ESCALA DE DOR}=4 - 1.1306*\text{ESCALA DE} \\ & \text{DOR}=5 + 15.9392*\text{ESCALA DE DOR}=6 + 0.308733*\text{ESCALA DE DOR}=7 - 0.574536*\text{ESCALA} \\ & \text{DE DOR}=8 - 2.46321*\text{ESCALA DE DOR}=9 + 0.981136*\text{HISTÓRICO FAMILIAR}=0 - \\ & 2.06567*\text{PERFURANTE}=0 - 0.665909*\text{PERFURANTE}=1. \end{aligned}$$

A Análise da Variância apresenta um p-valor de 0,0022 e menor que 0,05, verifica-se que existe uma relação estatisticamente significativa entre as variáveis no nível de confiança de 95%. Além disso, o p-valor dos resíduos é de 0,6003 maior que 0,05, indicando que o modelo não é significativamente pior do que o melhor modelo possível para esses dados no nível de confiança de 95% ou superior.

Com base no modelo gerado foi utilizado o método de *leave-one-out* na classificação do banco de dados. A tabela 5 mostra um resumo da capacidade de previsão do modelo ajustado. Primeiro, o modelo é usado para prever a resposta usando as informações em cada linha do arquivo de dados. Se o valor previsto for maior que a faixa de corte, a resposta da observação será alocada no G_1, se o valor previsto for menor ou igual ao valor de corte, a resposta da observação será alocada no G_0.

Tabela 5 – Tabela de preditos da regressão logística com a faixa de corte.

Faixa de Corte	Grupo_0	Grupo_1	Porcentagem Correta
0.00	100.00	0.00	72.65%
0.05	100.00	6.25	74.36%
0.10	100.00	18.75	77.78%
0.15	100.00	21.88	78.63%
0.20	98.82	28.13	79.49%
0.25	98.82	34.38	81.20%
0.30	98.82	43.75	83.76%
0.35	98.82	46.88	84.62%
0.40	97.65	59.38	87.18%
0.45	95.29	59.38	85.47%
0.50	94.12	62.50	85.47%
0.55	90.59	62.50	82.91%
0.60	87.06	71.88	82.91%
0.65	83.53	71.88	80.34%
0.70	78.82	71.88	76.92%
0.75	75.29	75.00	75.21%
0.80	68.24	78.13	70.94%
0.85	62.35	84.38	68.38%
0.90	52.94	96.88	64.96%
0.95	38.82	100.0	55.56%
1.00	0.00	100.0	27.35%

Fonte: Autoria própria.

A tabela 5 mostra a porcentagem dos dados observados corretamente previstos em vários valores de corte. Por exemplo, usando um ponto de corte igual a 0,4, 97,65% de todas as respostas para o G_0 foram corretamente previstas, enquanto 59,38% de todas as respostas do G_1 foram corretamente preditas, sendo um total de 87,18% das amostras previstas corretamente. Usar o valor de corte que maximiza a porcentagem total correta pode fornecer um bom valor a ser usado para prever indivíduos adicionais. Desta forma, optou-se por usar a faixa de corte de 0,6, pois, apresenta uma previsão correta de 87,06% para o G_0 e 71,88% para o G_1. Assim, o Quadro 3 apresenta a matriz de confusão da Regressão Logística.

Quadro 3 – Matriz de confusão e taxa real de acerto para classificação para doença com método de regressão logística.

		Classificação Prevista	
		G_0	G_1
Classificação Real	G_0	23	9
		*87,06%	12,94%
	G_1	11	74
		28,12%	*71,88%
Taxa Real de Acerto		82,91%	

* Percentual de acerto

Fonte: Autoria própria.

No Quadro 3, pode-se concluir que o modelo obteve 87,06% de acerto nas previsões da doença leve (G_0) e 71,88% de acerto na classificação da doença grave (G_1), ou seja, dos 32

membros inferiores classificados como G_0 graus C₂ e C₃ pela CEAP, o modelo acerta 23 e, da mesma forma, o modelo acerta 74 dos 85 membros classificados pela CEAP em C₄, C₅ e C₆ agrupados no G_1. Desse modo, o modelo teve um acerto total de 82,91% de todas as amostras.

Tabela 6 – Taxas de acerto de todos os modelos

Grupos	Regressão Logística	Escore Quadrático com Probabilidades Iguais	Escore Quadrático com Probabilidades a Priori
G_0	87,06%	75,00%	43,75%
G_1	71,88%	82,35%	96,47%
Média	82,91%	80,34%	82,05%

Fonte: Autoria própria

Com base na tabela 6 pode-se observar que:

- ✓ O modelo de Regressão Logística apresentou um melhor resultado total nas classificações (82,91%), apresentando também uma melhor classificação para as doenças leves (87,06%).
- ✓ O modelo de Escore Quadrático com Probabilidades a Priori apresentou um melhor resultado para a classificação das doenças graves (96,47%).
- ✓ Todos os modelos gerados apresentaram resultados satisfatórios tendo uma classificação média superior a 80% de acertos, tendo em vista a utilização do método de *leave-one-out*.

DISCUSSÃO

O perfil sociodemográfico encontrado na amostra foi de paciente feminino, multípara, com idade em torno de 50 anos, com tendência à obesidade, de baixa renda e pouca escolaridade. Em relação à doença venosa crônica, os pacientes apresentam um longo tempo de evolução, a maioria apresenta doença avançada (C_{4,5,6}) com sequelas e alterações de pele.

Vários trabalhos tentam identificar o perfil do paciente com DVC e, a grande maioria apresenta achados semelhantes em suas amostras. Em um estudo com 88 pacientes, 87,5% eram do sexo feminino e a maioria concentrada na faixa etária entre 30 e 50 anos. Quanto à escolaridade, 55,7% tinham primário incompleto e 51,1% tinham renda mensal individual menor que R\$ 400,00 reais. Quando estratificados na classificação CEAP, os pacientes C₄ (alterações cutâneas) eram os que mais procuravam a unidade básica de saúde em 28,4%, com úlcera de estase cicatrizada C₅ em 15,9% e úlcera aberta C₆ de 2,3% (SANTOS; PORFÍRIO; PITTA, 2009).

Outro exemplo, presente na literatura, é uma pesquisa sobre características sociodemográficas e clínicas da úlcera de perna em 87 pacientes com média de idade de 66,7 anos, onde houve uma associação com insuficiência venosa crônica em 70,9% dos casos. E, ainda, observou-se que o tempo médio de existência da enfermidade de 5,5 anos, sendo que 38 (69%) dos participantes apresentavam insuficiência venosa crônica com úlceras ativas ou cicatrizadas com recidivas frequentes, podendo alcançar até 35 anos de convívio com a DVC. Outro dado importante é que a maioria era do sexo feminino, com renda de um a três salários mínimos (SILVA *et al.*, 2011).

A maioria das publicações apresenta uma tendência de perfil do paciente com DVC grave (C_{4,5,6}) apresentando sequelas e alterações de pele, onde são mais acometidas as mulheres, multíparas, com idade em torno de 50 anos, com tendência à obesidade, de baixa renda e pouca escolaridade. E, também, com maior probabilidade de associação de insuficiência de VSI e perfurantes de perna.

No tratamento dos dados para classificação e reconhecimento de padrão, o Escore Quadrático é projetado para desenvolver um conjunto de funções discriminatórias que podem ajudar a prever a evolução do quadro clínico da DVC com base nos valores de outras variáveis quantitativas. Nesse processo, a taxa real de acerto ficou acima de 80% e o modelo com probabilidades iguais parece mais ajustado e apresenta boa taxa de acerto para o G₀ (75%) e para o G₁ (82,35%), apesar de apresentar taxa um pouco menor.

O modelo criado com a Regressão Logística usado para prever a resposta usando as informações em cada linha do arquivo de dados. Foi escolhido por análise do examinador o melhor valor para faixa de corte. Pois, o corte igual a 0,4, 97,65% de todas as respostas para o G₀ foram corretamente previstas, enquanto 59,38% de todas as respostas do G₁ foram corretamente previstas, sendo um total de 87,18% das amostras previstas corretamente. A faixa de corte de 0,6 apresenta uma previsão correta de 87,06% para o G₀ e 71,88% para o G₁. Se o valor previsto for maior que a faixa de corte, a resposta da observação será alocada no G₁, se o valor previsto for menor ou igual ao valor de corte, a resposta da observação será alocada no G₀. Esse modelo obteve 87,06% de acerto nas previsões do G₀ e 71,88% do G₁. Ou seja, dos 32 membros inferiores classificados como G₀ (doença leve) grau C₂ e C₃ pela CEAP, o modelo acerta 87,06% e, igualmente, para G₁ CEAP em C₄, C₅ e C₆. o modelo teve um acerto total de 82,91% de todas as amostras.

CONCLUSÃO

A DVC é muito relevante, ela agride pessoas de diferentes faixas etárias, podendo ocasionar sérios problemas socioeconômicos, desde afastamento temporário do trabalho até, mesmo, aposentadoria em fase produtiva da vida.

De maneira geral, foi observado que a DVC se instala de forma gradual até alcançar as formas clínicas mais graves. Os pacientes têm pouco ou nenhum entendimento a respeito da doença e suas complicações.

O perfil sociodemográfico encontrado na amostra foi de paciente feminino, multípara, com idade em torno de 50 anos, com tendência à obesidade, de baixa renda e pouca escolaridade. Em relação à doença venosa crônica, os pacientes apresentam um longo tempo de evolução, a maioria apresenta doença avançada (C_{4,5,6}) com sequelas e alterações de pele.

A gravidade da doença venosa precisa ser identificada e usada para aconselhar o paciente sobre a história natural de sua doença, assim, como a necessidade de procedimentos invasivos para correção dos pontos de refluxo. Para pacientes com doença mais grave (classe C₄₋₅₋₆), os procedimentos venosos, cirurgia e/ou escleroterapia, devem ser considerados para prevenir a ulceração e sua recorrência.

O presente trabalho conseguiu estabelecer um modelo de reconhecimento de padrão na relação da insuficiência da Veia Safena Interna (VSI) com o quadro clínico, associando o grau da doença à indicação do tratamento, na perspectiva de evitar as complicações.

- ✓ O modelo de Regressão Logística apresentou um melhor resultado total nas classificações (82,91%), apresentando também uma melhor classificação para as doenças leves (87,06%).
- ✓ O modelo de Escore Quadrático com Probabilidades a Priori apresentou um melhor resultado para a classificação das doenças graves (96,47%).
- ✓ Todos os modelos gerados apresentaram resultados satisfatórios tendo uma classificação média superior a 80% de acertos, tendo em vista a utilização do método de *leave-one-out*.

De acordo com a CEAP do membro inferior com DVC e as variáveis obtidas de paciente, o modelo obteve acerto superior a 80%. A previsão de piora do paciente torna-se viável caso ele não tenha oportunidade de tratamento. Tal possibilidade pode proporcionar um melhor entendimento da doença por parte do paciente e, para o médico especialista, uma argumentação bastante sólida capaz de auxiliar na condução da terapêutica.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F.A.; PEREIRA, L.V.; SOUSA, F.A.E.F. Mensuração da dor no idoso: uma revisão. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, v. 14, n. 2, p. 271-6. 2006.

CASTRO, A. A.; SANTOS, M. E. R. C.; ALS, C. A.; TEIXEIRA, A. R. Diagnóstico e tratamento da doença venosa crônica. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 4, n. 2, p. 185-94, 2005.

CHAVES NETO, A. **Análise multivariada aplicada à pesquisa: notas de aula**. Departamento de Estatística, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

DATASUS - Portal da Saúde do Ministério da Saúde. Disponível em <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206>. Acesso em 04/11/17.

DE BRITO, C. J.; DUQUE, A. **Cirurgia vascular: cirurgia endovascular, angiologia**. 3. ed. v 2. Rio de Janeiro: REVINTER, 2014, p. 1805-828.

PEREIRA, L.V.; SOUSA, F.A.E.F. Mensuração e avaliação da dor pós-operatória: uma breve revisão. **Revista Latino-americana de enfermagem**, v. 6, n. 3, p. 77-84, 1998.

RIGOTTI, M. A.; FERREIRA, A.M. Intervenções de enfermagem ao paciente com dor. **Arquivos de ciências da saúde**, v. 12, n. 1, p. 50-4, 2005.

SANTOS, F.F.N.; PORFÍRIO, R.; MARTINIANO, G.J.; PITTA, G.B.B. A diferença na qualidade de vida de pacientes com doença venosa crônica leve e grave. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 8, n. 2, 2009.

SILVA, F. A. A. D.; MOREIRA, T. M. M. Características sociodemográficas e clínicas de clientes com úlcera venosa de perna. **Revista de Enfermagem**. UERJ, p. 468-472, 2011.

SOUZA, W. E. D., 2008. Análise das distorções harmônicas de tensão a partir de características dos transformadores e de dados de consumo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

TOREGEANI, J. F; TRIGO ROCHA, A. S; JUNDI KIMURA, C; GOMES ARAÚJO, R. A; KAZUO KAWAI, A; SOKOL ROTTA, L; MIDORI FUSIOKA, A. Ablação térmica por radiofrequência versus safenectomia convencional. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 14, n. 1, p. 4–9, mar. 2015.