

CAPÍTULO VII

EXAMES DE DIAGNÓSTICO E TOMADA DE DECISÃO

Este capítulo estuda a utilização dos exames de diagnóstico na tomada de decisão médica. A primeira parte do capítulo avalia a capacidade dos vários exames para detetarem a presença ou a ausência de AVC. Ou seja, para cada exame é calculada a percentagem de verdadeiros positivos e a percentagem de verdadeiros negativos, identificando-se assim qual o exame mais sensível e específico na deteção de lesões extra e intracranianas em doentes com suspeita de AVC, com AVC em fase aguda ou não aguda.

Existindo diferentes exames de diagnóstico em análise, também com desempenhos diferentes, numa segunda fase e com base nos resultados anteriores é realizada uma análise de decisão relativamente aos exames de diagnóstico TSC e Angio RM dos vasos do pescoço que fazem análise a nível extracraniano e documentam possíveis etiologias do AVC. É feita uma análise das várias estratégias de realização destes dois exames, considerando a possibilidade de realizar ou não um ou ambos os exames e a sequência da realização dos exames. É de realçar que como o benefício da realização do segundo exame pode depender do resultado obtido no primeiro exame, consideram-se estratégias contingentes nos resultados do primeiro exame. Esta análise permite identificar as estratégias eficientes em termos de custo e benefício.

7.1 – Exames de diagnóstico recomendados

De acordo com “*The European Stroke Initiative Executive Committee and the EUSI Writing Committee: European Stroke Initiative Recommendations for Stroke Management* de 2003”, “*The European Stroke Organization (ESO): Executive Committee and the ESO Writing Committee*” e com as recomendações para o Tratamento do AVC Isquémico e do Acidente Isquémico Transitório de 2008, no estudo em fase aguda e não aguda de AVC isquémico, existe uma série de exames de diagnóstico e terapêutica, já referidos e descritos no capítulo II, que devem ser realizados (tabelas 52 e 53).

Tabela 52 - Exames de diagnóstico de urgência em doentes com AVC agudo (adaptado de ESO, 2008).

Em todos os doentes	
1	Imagem cerebral: TAC ou RM
2	ECG
3	<i>Testes Laboratoriais</i> Hemograma completo com plaquetas, tempo de protrombina ou INR, APTT, ionograma, glicémia PCR ou velocidade de sedimentação Avaliação química renal e hepática
Quando indicado	
4	Ultrassonografia Doppler/ Duplex transcraniano e extracraniano
5	Angio RM ou Angio TAC
6	RM de difusão e perfusão ou TC de perfusão
7	Ecocardiograma (transtorácico e/ou transoesofágico)
8	Radiografia de tórax
9	Oximetria de pulso e gasimetria

10	Punção lombar
11	Eletroencefalograma
12	Avaliação toxicológica

Tabela 53 – Exames complementares diagnóstico recomendados para centros que orientam doentes com AVC agudo (adaptado de ESO, 2008).

Centros de AVC primários	Centros de AVC diferenciados
Disponibilidade de Tomografia Computadorizada nas 24h	RM /Angio RM / TAC
Investigação neurosonológica dentro de 24 horas (ultrassonografia por Doppler extracraniano)	Ecocariograma transesofágico
Ecocardiograma transtorácico	Angiografia cerebral
Exames laboratoriais (incluindo parâmetros de coagulação)	Ultrassonografia por Doppler transcraniano
Monitorização da pressão arterial, ECG, saturação de oxigénio, glicémia, temperatura corporal	Ultrassonografia duplex codificada a cores extracraniano e intracraniano

7.2 – Análise de sensibilidade e especificidade

Para a análise de sensibilidade e especificidade inicialmente foi necessária a recodificação de algumas variáveis através do auxílio de sintaxes (apêndice 7 em CD) (tabelas 54 a 56).

Tabela 54 – Recodificação da variável indicação.

Variável não dicotômica	Código	Medida	Novo código	Medida nova (medida antiga correspondente)
Indicação	indicação	0 = sem AVC diagnosticado; 1 = AVC isquêmico sem hemisfério definido; 2 = AVC isquêmico do hemisfério direito; 3 = AVC isquêmico do hemisfério esquerdo; 4 = AVC lacunar; 5 = AVC hemorrágico sem hemisfério definido; 6 = AVC hemorrágico do hemisfério direito; 7 = AVC hemorrágico do hemisfério esquerdo; 8 = AIT; 9 = AVC isquêmico vertebro.basilar; 10 = outras; 11 = <i>follow up</i> de <i>stent</i> ou endarteretomia; 12 = Trombose Venosa	indicação2	0 = sem avc (0) 1 = avc i h esq (3) 2 = avc i h dto (2) 3 = avc vb (9) 4 = outros tipos (1, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12)

Tabela 55 – Recodificação das variáveis do TSC e TST.

Variável não dicotômica	Código	Medida	Novo código variável	Medida nova (medida antiga correspondente)
TSC	cvcaroesq	-1 = sem acesso acústico; 0 = normal; 2 = estenose ligeira; 3 = estenose moderada; 4 = estenose grave; 5 = estenose pré-oclusiva; 6 = oclusão; 7 = tortuosidade; 8 = fistula 9 = ateromatose carotídea, sem repercussão hemodinâmica; 10 = roubo da artéria subclávia; 11 = tortuosidade, compatível com estenose; 13 = hipoplasia	tscantesq	0 = normal (0) 1 = patológico (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)
	cvcardta		tscantda	
	cvvertesq		tscpostesq	
	cvvertdta		tscpostdta	
TST	tcantesq	0 = normal; 1 = sem janela; 2 = estenose ligeira; 3 = estenose moderada a grave; 5 = tortuosidade; 6 = oclusão; 8 = roubo da artéria subclávia; 9 = vasospasmo; 13 = hipoplasia.	tstantesq	0 = normal (0) 1 = patológico = (2, 3, 5, 6, 8, 9, 13)
	tcantdta		tstantdta	
	tcpostesq		tstpostesq	
	tcpostdta		tstpostdta	

Tabela 56 – Descrição das variáveis da TAC CE, RM CE e Angio RM dos vasos do pescoço.

Variável	Código	Tipo e Medida	
		Descrição	Novo código variável / Medida nova (medida antiga correspondente)
TAC CE	TACtipolesão	-1 = resultado inconclusivo; 0 = outros; 1 = hemodinâmico; 2 = embólico; 3 = lacunar; 4 = normal	TAC2 0 = normal (4) 1 = patológico = (0, 1, 2, 3)
	TAClocalização	-1 = não se aplica; 1 = anterior esquerdo; 2 = anterior direito; 3 = posterior; 4 = anterior bilateral; 5 = anterior esquerdo e posterior; 6 = anterior direito e posterior; 7 = anterior bilateral e posterior	
RM CE	RMtipolesao	-1 = não se aplica ou resultado inconclusivo; 0 = outros; 1 = hemodinâmico; 2 = embólico; 3 = lacunar; 4 = normal	RM2 0 = normal (4) 1 = patológico = (0, 1, 2, 3)
	RMlocalização	-1 = não se aplica; 1 = anterior esquerdo; 2 = anterior direito; 3 = posterior; 4 = anterior bilateral; 5 = anterior esquerdo e posterior; 6 = anterior direito e posterior; 7 = anterior bilateral e posterior	
Angio RM vasos do pescoço	angioRM	-1 = não se aplica ou resultado inconclusivo; 0 = normal; 2 = estenose ligeira; 3 = estenose moderada; 4 = estenose grave; 5 = estenose pré-oclusiva; 6 = oclusão; 7 = tortuosidade; 8 = fistula; 9 = ateromatose carotídea, sem repercussão hemodinâmica; 10 = roubo da artéria subclávia; 11 = tortuosidade + ateromatose carotídea, sem repercussão hemidinâmica; 12 - tortuosidade, compatível com estenose; 13 = hipoplasia	Angio RM2 0 = normal (0) 1 = patológico (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)
	angioRMloc	-1 = não se aplica; 1 = anterior esquerdo; 2 = anterior direito; 3 = posterior; 4 = anterior bilateral; 5 = anterior esquerdo e posterior; 6 = anterior direito e posterior; 7 = anterior bilateral e posterior	

Para qualquer patologia o exame de diagnóstico ideal é aquele que possui maior sensibilidade e especificidade, menos invasivo e a menor custo económico. No caso dos exames de diagnóstico em análise deve-se ter em conta a região anatómica de análise do exame. O TSC e Angio RM dos vasos do pescoço fazem análise a nível extracraniano e os restantes exames a nível intracraniano.

Quando colocada a hipótese de diagnóstico de AVC a probabilidade de ter ou não varia entre 0 e 100%, ou seja, a doença poderá ser totalmente descartada (0%) ou confirmada (100%).

Tabela 57 – Análise de sensibilidade dos exames complementares de diagnóstico.

	Sensibilidade				
	TSC (n=3199)	TST (n=1986)	TAC CE (n=1949)	RM CE (n=493)	Angio RM (n=85)
AVC	85.8% 84.5% - 87.1%	26.5% 22.7% - 30.3%	81% 79.1% - 83%	90% 87.2% - 92.8%	66% 53.5% - 78.5%
AVC isquémico hemisfério esquerdo	77.6% 74.1% - 81.1%	9.7% 1.1% - 18.4%	22.8% 15.1% - 30.5%	25.9% 10.2% - 41.6%	36.8% 1.1% - 72.5%
AVC isquémico hemisfério direito	74.5% 71.2% - 77.8%	8% 0.2% - 15.8%	27.8% 32.3% - 21%	31.3% 18.5% - 44.2%	48.4% 23.1% - 73.7%
AVC vertebro- basilar	16.5% 6.5% - 26.5%	22.2% 10.9% - 33.5%	32.3% 21.3% - 43.3%	50% 33.4% - 66.6%	50% 1% - 90%
Outros	83.7% 81.4% - 86%	23% 16.4% - 29.6%	79.8% 76.3% - 83.4%	85.4% 79.2% - 91.6%	42.9% 10.6% - 75.2%
1ª linha - Estimativas pontuais da sensibilidade					
2ª linha - Cálculo dos intervalos de confiança para um grau de confiança de 95%					

As tabelas 57 e 58 apresentam as estimativas pontuais da sensibilidade e especificidade respetivamente e o cálculo dos intervalos de confiança (grau de confiança de 95%). Salienta-se, que devido ao número reduzido de indivíduos que fizeram alguns exames, nomeadamente RM e Angio RM os resultados estão condicionados sendo muito pouco precisos.

Contudo, quanto à sensibilidade na tabela 57 verifica-se que tendo em conta a região extracraniana, entre o TSC e Angio RM dos vasos do pescoço para os AVC isquémicos da circulação anterior (hemisfério esquerdo e direito) e para outros tipos de AVC como trombozes venosas, hemorragias, etc, é o TSC o que apresenta maior sensibilidade. Para o AVC da circulação posterior é a Angio RM dos vasos do pescoço que apresenta maior sensibilidade. A nível intracraniano é a RM CE, seguida da TAC, existindo pouca diferença entre elas.

Tabela 58 – Análise de especificidade dos exames complementares de diagnóstico.

	Especificidade				
	TSC (n=3199)	TST (n=1986)	TAC CE (n=1949)	RM CE (n=493)	Angio RM (n=85)
Sem AVC	37.5% 13.8% - 62%	73.7% 50.6% - 96.8%	25% 0% - 67.4%	0	50% 0% - 100%
Sem AVC isquémico hemisfério esquerdo	26.2% 22.8% - 29.6%	90.4% 88.8% - 91%	59.8% 56.5% - 63.1%	53.6% 46.7% - 60.5%	65.2% 51% - 79.4%
Sem AVC isquémico hemisfério direito	28.6% 25.2% - 32.1%	92.8% 91.4% - 94.2%	62.7% 59.4% - 66%	56.5% 49.4% - 63.6%	83.3% 72.4% - 94.2%
Sem AVC vertebro- basilar	92.5% 91.6% - 93%	81.2% 79.2% - 83.2%	90.4% 88.9% - 91.9%	74.5% 69.7% - 79.3%	79.5% 69.1% - 89.9%
Sem Outros	80% 75.3% - 84.8%	98.8% 98.1% - 99.5%	59% 52.9% - 65.1%	43.8% 25.4% - 62.2%	65.4% 42.8% - 88%
1ª linha - Estimativas pontuais da especificidade					
2ª linha - Cálculo dos intervalos de confiança para um grau de confiança de 95%					

Quanto à especificidade verifica-se que para a região extracraniana entre o TSC e Angio RM dos vasos do pescoço para os AVC isquémicos da circulação anterior (hemisfério esquerdo e direito) e para é a Angio RM dos vasos do pescoço o que apresenta maior especificidade. Para o AVC da circulação posterior já é o TSC que apresenta maior especificidade. A nível intracraniano para a circulação anterior o TST é mais específico, seguido da TAC e para a circulação posterior é a TAC CE (tabela 58).

Discussão

Segundo Menezes e Santos (1999), quanto maior a sensibilidade de um teste maior a probabilidade de detetar a doença. Para os indivíduos em análise o TSC é o exame que apresenta maior sensibilidade na deteção de patologia na circulação anterior extracraniana, o que provavelmente se deverá ao facto da aterosclerose dos grandes vasos (extracranianos) ser uma das principais causas de AVC isquémico. O que está de acordo com Easton (1998), Hankey (2002), entre outros autores referidos na revisão bibliográfica. Ainda que pequena a percentagem de falsos-negativos pode dever-se à causa do AVC não ser patologia dos grandes vasos, mas de outra região ou etiologia. Para a circulação posterior a Angio RM dos vasos do pescoço revela melhor sensibilidade devido à dimensão das artérias, que quando muito pequenas a sua avaliação por TSC é limitada.

A RM CE é o exame que apresenta maior sensibilidade na deteção da patologia intracraniana na circulação anterior e posterior. Os falso-negativos podem dever-se a artefactos, outro tipo de patologia com características imagiologicamente semelhantes ao AVC ou não terem sido aplicadas as técnicas adequadas, nomeadamente difusão. Sendo que o risco de não diagnosticar o AVC acarreta importantes consequências para o doente, testes com alta sensibilidade são indicados.

O parâmetro da especificidade é também importante pois segundo Menezes A e Santos I (1999) testes altamente específicos são necessários quando resultados falsos-positivos podem levar o paciente a tratamento ou cirurgia desnecessários. Aqui os exames de eleição são o TST a nível intracraniano e a Angio RM a nível extracraniano. O TST apresentou melhor resultado a nível intracraniano, sendo um exame que facilmente diagnostica oclusão ou aterosclerose com significado hemodinâmico de pequenos vasos, que também são uma importante causa de AVC. Segundo Thom *et al* (2006) cerca de 25% dos AVC são lacunares (oclusão de pequenos vasos). Ainda assim, os falsos-positivos existentes podem ser devido ao facto de existir patologia arterial intracraniana não hemodinamicamente significativa. Na Angio RM dos vasos do pescoço os falsos-

positivos podem dever-se a artefactos, outro tipo de patologia com características imagiológicamente semelhantes ao AVC ou aplicação de técnicas inadequadas.

Resumindo, o TSC é o exame com maior sensibilidade na deteção de patologia extracraniana e a RM CE na patologia intracraniana. Assim, ambos exames apresentam maior a hipótese das pessoas com a doença não sejam excluídas pelos exames.

O ideal seria um teste com alta sensibilidade e alta especificidade, mas isso raramente ocorre, pois elas estão relacionadas de maneira inversa. Em suma, sem perda de informação e tendo em conta que não existem indivíduos iguais com igual patologia, cada um deverá ser avaliado individualmente. De uma forma geral os resultados permitem afirmar que entre o parâmetro sensibilidade e especificidade a TAC CE não se destaca, contudo, recomendado por ESO (2008) no estudo do AVC agudo, é exame de primeira linha por permitir a distinção entre AVC hemorrágico e isquémico. Apesar da RM ser o exame mais sensível e mais informativo, é menos acessível, dispendioso e demoroso. Quando disponível, os resultados apontam para a ponderação de alterações à seleção e ou sequência de exames considerados urgentes no diagnóstico de AVC agudo. No caso de existir equipamento e recursos humanos disponíveis, poderia excluir-se a realização de pelo menos um exame. Também o TSC deveria ser um dos primeiros exames a realizar na urgência para despiste de oclusões por trombo, para decisão de terapêutica (trombólise), estenoses com indicação cirúrgica, etc. Obter-se-ia mais informação em menor espaço de tempo permitindo diminuir o tempo de internamento, de decisão terapêutica ou cirúrgica e também iria diminuir o agravamento do quadro clínico. Tudo isto possibilita uma reabilitação mais rápida e menor custo socioeconómico.

7.3 - Análise de decisão

Dos fatores que aumentam os custos económicos na área da saúde o principal é o desenvolvimento tecnológico de novas estratégias diagnósticas e terapêuticas, que na grande maioria das vezes são mais eficazes e mais caras. Estas novas estratégias

também devem aumentar a esperança média de vida, levando ao crescimento do número de idosos e conseqüente aumento dos gastos com saúde. Dado que os recursos financeiros são limitados, torna-se necessário maximizar os ganhos em saúde obtidos por meio do uso dos recursos disponíveis, e para isto, a tomada de decisão deve apoiar-se em avaliações criteriosas que levem em consideração aspetos clínicos e económicos (Drummond, 2005 e Taylor, 1997).

Dada a importância dessas avaliações económicas na formulação de políticas públicas em saúde, alguns países criaram instituições que se dedicam apenas a estes assuntos. No âmbito internacional, a necessidade de maior integração e cooperação entre as agências de avaliação de tecnologia em saúde levou à estruturação de organismos internacionais como a *International Network of Agencies for Health Technology Assessment* (Drummond, 2005).

Como existem diferentes estratégias de diagnóstico e tratamento terapêutico e/ou cirúrgico para a mesma patologia, devem ser analisadas de forma geral avaliando-se os custos, danos, benefícios, etc. Assim, a avaliação económica em saúde compreende a comparação de alternativas com respeito a seus custos e suas conseqüências/benefícios, que quantitativamente variam em função da perspectiva adotada. Existem dois tipos principais de desenhos de estudos económicos: os aninhados em ensaios clínicos e os estruturados em modelos matemáticos (Drummond, 2005). No presente trabalho foi aplicado o modelo matemático através do cálculo de árvores de probabilidades e árvores de decisão sobre os exames de diagnóstico TSC e Angio RM dos vasos do pescoço que fazem análise a nível extracraniano e documentam possíveis etiologias do AVC determinando o tipo de tratamento a adotar, com o objetivo de determinar as estratégias eficientes em termos de custo e benefício na realização ou não de um ou ambos os exames.

7.3.1 – Cálculo de probabilidades

De uma forma geral, neste trabalho tentaram-se avaliar os custos e benefícios da realização do TSC e Angio RM dos vasos do pescoço. Com base nas frequências absolutas conjuntas relativamente ao AVC, TSC e Angio RM (apêndice 8), foram calculadas as probabilidades condicionadas de cada um dos exames ser positivo ou negativo (para presença de patologia), dado que o doente tem AVC e dado que o indivíduo não tem AVC. Para além disso, como se quer avaliar a sequência ótima dos exames, também foram calculadas as probabilidades condicionais dado que já se sabe o resultado do outro exame. Deve realçar-se que as probabilidades estimadas nos casos em que o indivíduo não tem AVC e que envolvem o exame Angio RM usaram um número muito reduzido de observações e, por conseguinte, são estimativas muito pouco precisas. A tabela 59 apresenta as probabilidades condicionadas calculadas.

Tabela 59 – Probabilidades *à priori* e probabilidades calculadas.

Probabilidades <i>à priori</i>		
Pr (AVC+)	0.85	
Pr (AVC-)	0.15	
Probabilidades calculadas		nº observações
Pr (TSC+ / AVC+)	0.86	3159
Pr (Angio RM+ / TSC+ e AVC+)	0.70	70
Pr (Angio RM+ / TSC- e AVC+)	0.46	13
Pr (TSC+ / AVC-)	0.15	40
Pr (Angio RM+ / TSC+ e AVC-)	1	1
Pr (Angio RM+ / TSC- e AVC-)	0	1

Se, para além das probabilidades condicionadas, forem conhecidas as probabilidades *à priori* (isto é, antes de fazer os exames) do indivíduo ter AVC, usando o teorema de Bayes, é possível calcular a probabilidade *à posteriori* do doente ter AVC dado que o

resultado do exame foi positivo (ou negativo). Estas probabilidades à *posteriori* permitem elaborar árvores de decisão e aferir qual o valor informativo de cada exame.

As probabilidades à *priori* (probabilidade de um indivíduo que tem sintomas e sinais de AVC ter mesmo o AVC) foram obtidas através de estimação de duas médicas especialistas com longa experiência em serviço de urgência, consultas de cerebrovasculares e Unidade de AVC. De acordo com estas especialistas, a probabilidade de um indivíduo que tem sintomas e sinais de AVC ter AVC é 0.85.

No software *Precision Tree*, versão 6, foram primeiramente elaboradas as árvores de probabilidades para cada exame (apêndice 8) e calculadas as probabilidades à *posteriori* de ter AVC (tabela 60), através do Teorema de Bayes.

Tabela 60 – Probabilidades calculadas.

Probabilidades	
Pr (Angio RM+)	63.6%
Pr (Angio RM-)	36.4%
Pr (AVC+/Angio RM+)	88.2075%
Pr (AVC+/Angio RM-)	79.3956%
Pr (TSC+)	75.35%
Pr (TSC-)	24.65%
Pr (AVC+/TSC+)	97.0139%
Pr (AVC+/TSC-)	48.2759%
Pr (TSC+ e Angio RM+)	53.42%
Pr (AVC+/TSC+ e Angio RM+)	95.7881%
Pr (Angio RM+/TSC+)	70.8958%
Pr (TSC+ e Angio RM-)	21.93%
Pr (AVC+/TSC+ e Angio RM-)	100%
Pr (TSC- e Angio RM+)	5.4740%
Pr (AVC+/TSC- e Angio RM+)	100%
Pr (Angio RM+/TSC-)	22.2069%
Pr(TSC- e Angio RM-)	19.1760%

Pr (AVC+/TSC- e Angio RM-)	33.5106%
Pr (Angio RM+ e TSC+)	57.48%
Pr (AVC+/Angio RM+ e TSC+)	86.9520%
Pr (TSC+/Angio RM+)	90.3774%
Pr (Angio RM+ e TSC-)	6.1200%
Pr (AVC+/Angio RM+ e TSC-)	100%
Pr (Angio RM- e TSC+)	21.6750%
Pr (AVC+/Angio RM- e TSC+)	100%
Pr (TSC+/Angio RM-)	59.5467%
Pr(Angio RM- e TSC-)	14.7250%
Pr (AVC+/Angio RM- e TSC-)	49.0662%

O Teorema de Bayes permite "rever" as nossas crenças *à priori* com a chegada de nova informação. Suponha-se que são conhecidas as probabilidades *à priori* dos acontecimentos E_1 e E_2 , que são conhecidas as probabilidade condicionadas $P(A/E_1)$ e $P(A/E_2)$ e que, entretanto, é recebida a informação que A aconteceu (Clemen, 1996).

De acordo com a regra de Bayes, a probabilidade *à posteriori* de E_1 e de E_2 dado que A ocorreu é (Clemen, 1996):

$$P(E_i/A) = \frac{P(A/E_i) P(E_i)}{P(A/E_1) P(E_1) + P(A/E_2) P(E_2)}$$

Onde $i = 1,2$.

7.3.2 - Árvores de decisão

Após o cálculo das probabilidades foram calculadas duas árvores de decisão. Em ambas as árvores, os *payoffs* são os benefícios associados a realização do TSC e da Angio RM. As duas árvores diferem na ordem pela qual são realizados os exames. Na primeira

árvore de decisão, o TSC é o primeiro exame a ser realizado enquanto na segunda árvore de decisão a Angio RM é o primeiro exame a ser realizado.

Em qualquer árvore de decisão as decisões e eventos probabilísticos estão ligados sequencialmente, da esquerda para a direita. Decisões, eventos probabilísticos e resultados finais são representados por nós e conectam-se por ramificações. As probabilidades de ocorrência de eventos, os *payoffs* dos eventos e as decisões são acrescentados em cada ramo da árvore. Nos nós terminais da árvore tem-se o *payoff* e a probabilidade desse caminho possível na árvore.

A árvore é resolvida usando indução à retaguarda, isto é, resolve-se do fim para o princípio. Nos nós de incerteza são calculados os valores esperados, nos nós de decisão é identificada a decisão ótima (neste caso, a decisão com maior benefício esperado). Quando a árvore de decisão é concluída, a análise de decisão do *Precision Tree* gera um relatório estatístico completo sobre a melhor decisão a ser tomada e como ela se compara às decisões alternativas.

Foi realizada uma análise individual às árvores de benefício para cada ordem de exames.

Árvores de benefícios

Para as árvores de decisão dos benefícios 1 e 2 foi atribuído um valor (estimação de médica especialista com longa experiência em serviço de urgência, consultas de cerebrovasculares e Unidade de AVC) entre 0 e 1 para os benefícios, onde zero é a pior situação que pode acontecer (para o doente) e um a melhor (tabela 61).

Tabela 61 – Valor estimado para os benefícios.

AVC	Tratamento para AVC	Valor estimado
Não ter AVC	Tratamento ausente	1
Não ter AVC	Tratamento presente	0

Ter AVC	Tratamento ausente	0
Ter AVC	Tratamento presente	1

• **Árvore de benefícios 1**

Após elaboração de árvore de benefícios 1, onde o TSC é o primeiro exame a ser realizado (apêndice em A3 e apêndice 8 em CD), obtêm-se dados da sugestão para a melhor estratégia de decisão no sentido de maximizar os benefícios esperados seguindo os ramos verdadeiros dos nós de decisão ilustrados na figura 46.

Observa-se que neste modelo, deve começar-se por fazer o TSC. Se o TSC for positivo não se deve fazer Angio RM e deve fazer-se tratamento. Caso o TSC seja negativo deve fazer-se Angio RM, que se for positivo deve proceder-se ao tratamento. Quando os dois exames forem negativos, não deve fazer-se tratamento para AVC.

Na figura 46 as melhores decisões estão marcadas observando-se os *outputs* ideais.

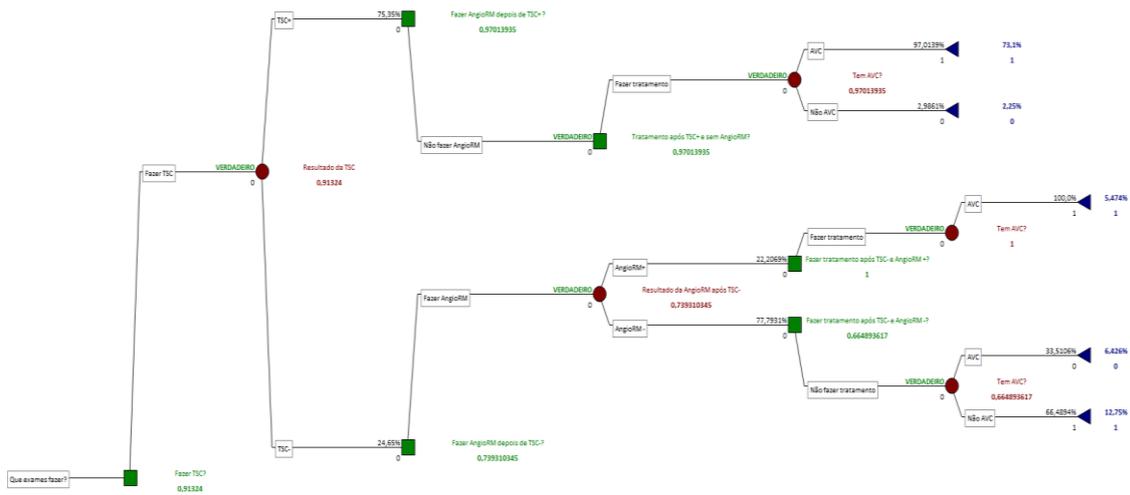


Figura 46 – Estratégia ótima quando o TSC é realizado antes da Angio RM, com o objetivo de maximizar o benefício (beneficios1).

• **Árvore de benefícios 2**

Após elaboração de árvore de benefícios 2, onde a Angio RM é o primeiro exame a ser realizado (apêndice em A3 e apêndice 8 em CD), obtêm-se dados da sugestão para a melhor estratégia de decisão no sentido de maximizar os benefícios esperados seguindo os ramos verdadeiros dos nós de decisão ilustrados na figura 47.

Da mesma forma que no modelo anterior, observa-se que não se deve fazer Angio RM e fazer TSC. Sem fazer Angio RM, caso o TSC seja positivo, deve proceder-se ao tratamento; caso o TSC seja negativo, não deve fazer tratamento. Na figura 47 as melhores decisões estão marcadas observando-se os *payoffs* correspondentes.

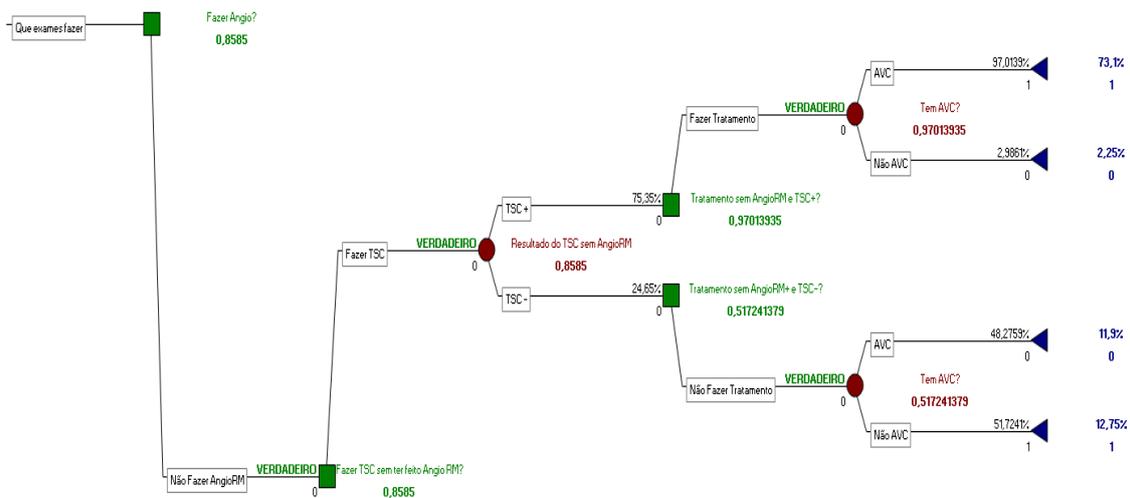


Figura 47 – Estratégia ótima quando a Angio RM é realizada primeiro com objetivo de maximizar os benefícios (benefícios2).

As estratégias ótimas apresentadas ignoram os custos dos exames. Ou seja, são as estratégias ótimas levando apenas em conta os benefícios esperados dos exames e decisões terapêuticas subsequentes. Contudo, sendo o objetivo deste trabalho determinar qual a melhor decisão em termos de custo e benefício esperados na realização ou não de

um ou ambos os exames é também necessário ter em conta os custos dos exames e avaliar as várias estratégias possíveis em termos de custo e benefício.

Custos

Quanto aos custos não foram elaboradas árvores de decisão, pois é lógico que a melhor estratégia de decisão no sentido de minimizar os custos, seria a não realização dos exames. Sendo os valores dos custos iguais para ambos os exames independentemente da ordem de realização, verifica-se que apenas existem quatro situações possíveis representadas na tabela 62.

Tabela 62 – Situações relativas ao custos do exames.

Que exames realizar?	Custo em euros
Faz TSC e Angio RM	225.4
Faz apenas TSC	55.7
Faz apenas Angio RM	169.7
Não faz nenhum exame	0

Observando as árvores de benefícios 1 e 2 é possível simplifica-las individualmente, (apêndice 8) admitindo que, após a realização dos exames e de serem conhecidos os seus resultados, é sempre tomada a decisão ótima em relação ao tratamento. Isto permite eliminar da árvore as decisões de tratamento mas mantendo o *payoff* esperado associado à decisão de tratamento ótima.

Estratégias resultantes

Obtêm-se assim as estratégias possíveis, descritas nas tabelas 63 e 64. Identificam-se na tabela 63 algumas estratégias claramente dominadas com igual benefício esperado e maior custo. As estratégias “Faz TSC, se + não faz Angio RM, se - faz Angio RM” (A1)

e “Faz TSC, se + faz Angio RM, se - faz Angio RM” (B1) são estratégias com igual benefício esperado mas onde uma delas tem maior custo (“Faz TSC, se + faz Angio RM, se - faz Angio RM”). Assim, a estratégia “Faz TSC, se + faz Angio RM, se - faz Angio RM” é uma estratégia claramente dominada. Também nos casos “Faz TSC, se + não faz Angio RM, se - não faz Angio RM” (C1) e “Faz TSC, se + faz Angio RM, se - não faz Angio RM” (D1) a segunda é uma estratégia claramente dominada. Entre o “Não fazer TSC e fazer Angio RM” e “Não fazer TSC e não fazer Angio RM” (E1 e F1) a primeira é uma estratégia claramente dominada.

Tabela 63 – Benefícios/custos das estratégias resultantes da árvore de benefícios 1.

Estratégias em termos de exames		Benefícios			Custos		
		Probabilidades	Valor	Valor Esperado	Probabilidades	Valor	Valor Esperado
A1	Faz TSC, se + não faz Angio RM, se - faz Angio RM	0,754	0,970	0,913	0,754	55,7	97,53
		0,247	0,739		0,247	225,4	
B1	Faz TSC, se + faz Angio RM, se - faz Angio RM	0,754	0,970	0,913	0,754	225,4	225,4
		0,247	0,739		0,247	225,4	
C1	Faz TSC, se + não faz Angio RM, se - não faz Angio RM	0,754	0,970	0,859	0,754	55,7	55,7
		0,247	0,517		0,247	55,7	
D1	Faz TSC, se + faz Angio RM, se - não faz Angio RM	0,754	0,970	0,859	0,754	225,4	183,57
		0,247	0,517		0,247	55,7	
E1	Não fazer TSC e fazer Angio RM	1	0,85	0,85	1	169,7	169,7
F1	Não fazer TSC e não fazer Angio RM	1	0,85	0,85	1	0	0

Obtêm-se três estratégias eficientes (F1, C1 e A1), com custos diferentes, mas também com variações dos valores de benefícios esperados (figura 48).

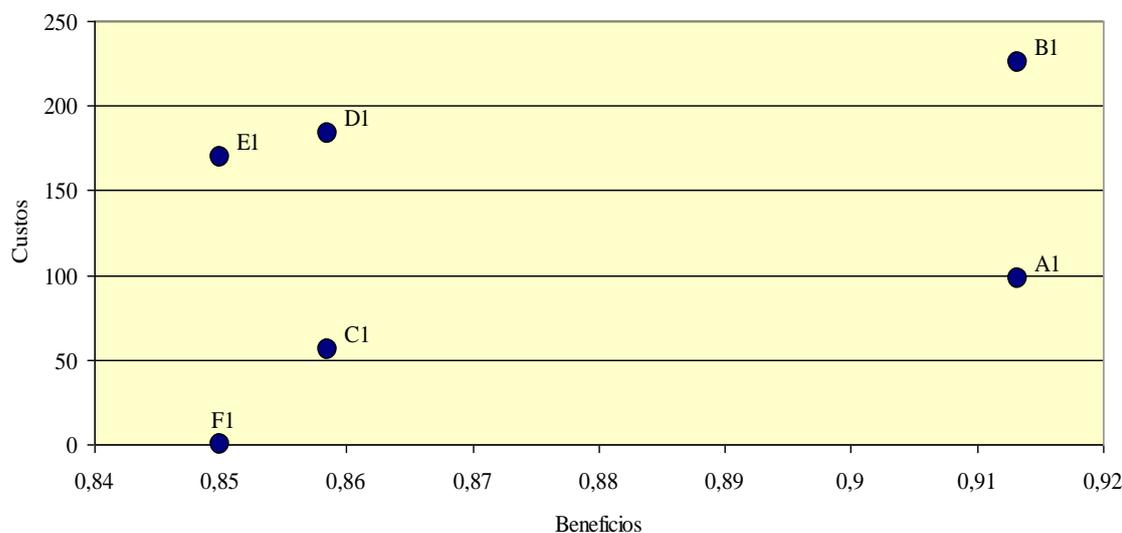


Figura 48 – Estratégias resultantes da árvore de benefícios e custos.

Assim, observando a figura 48 sendo a direção de melhoria para baixo (menor custo) e para a esquerda (maior benefício), isto é direção sudeste, as estratégias F1, C1 e A1 são todas eficientes (não há nenhuma outra estratégia com custos iguais ou inferiores que apresente benefícios esperados superiores). Em contrapartida, as estratégias E1, D1 e B1 são dominadas, pois para o mesmo nível de benefícios esperados há outra estratégia com custos inferior.

Entre F1, C1 e A1 é difícil escolher sem conhecer o *trade-off* (relações de troca) entre benefícios e custos. A estratégia A1 tem maior benefício que a C1, mas também tem maior custo.

Relativamente ao cenário em que o primeiro exame a ser realizado é a Angio RM, na tabela 64 observa-se que a estratégia “Não fazer Angio RM e fazer TSC” (E2) domina todas as outras estratégias, com exceção de “Não fazer Angio RM e não fazer TSC” (F2). Porque “Não fazer Angio RM e fazer TSC” (E2) tem benefícios esperados superiores a todas as outras estratégias e, simultaneamente tem menor custo.

Tabela 64 – Benefícios e custos das estratégias resultantes da árvore de benefícios 2.

Estratégias em termos de exames		Benefícios			Custos		
		Probabilidades	Valor	Valor Esperado	Probabilidades	Valor	Valor Esperado
A2	Faz Angio RM, se +, faz TSC, se -, faz TSC	0,636	0.882	0.853	0,636	225,4	225,4
		0,364	0.802		0,364	225,4	
B2	Faz Angio RM, se + não faz TSC, se - não faz TSC	0,636	0,882	0,85	0,636	169,7	169,7
		0,364	0,794		0,364	169,7	
C2	Faz Angio RM, se +, faz TSC, se -, não faz TSC	0,636	0.882	0,85	0,636	225,4	205,1252
		0,364	0,794		0,364	169,7	
D2	Faz Angio RM, se +, não faz TSC, se -, faz TSC	0,636	0,882	0,853	0,636	169,7	189,9748
		0,364	0.802		0,364	225,4	
E2	Não fazer Angio RM e fazer TSC	1	0.859	0,859	1	55,7	55,7
F2	Não fazer Angio RM e não fazer TSC	1	0,85	0,85	1	0	0

Entre o “Não fazer Angio RM e fazer TSC” (E2) e “Não fazer Angio RM e não fazer TSC” (F2), mais uma vez a escolha não é óbvia sem conhecer o *trade-off* (relações de troca) entre benefícios e custos.

Na figura 49 tendo em conta que sudeste é a direção de melhoria, as estratégias E2 e F2 são eficientes. Em contrapartida, as estratégias A2, B2, C2 e D2 são dominadas, pois para o mesmo nível de benefícios esperados há outra estratégia com custos inferior.

Entre E2 e F2 é difícil escolher sem conhecer o *trade-off*, pois a estratégia E2 tem maior benefício que a F2, mas também tem maior custo.

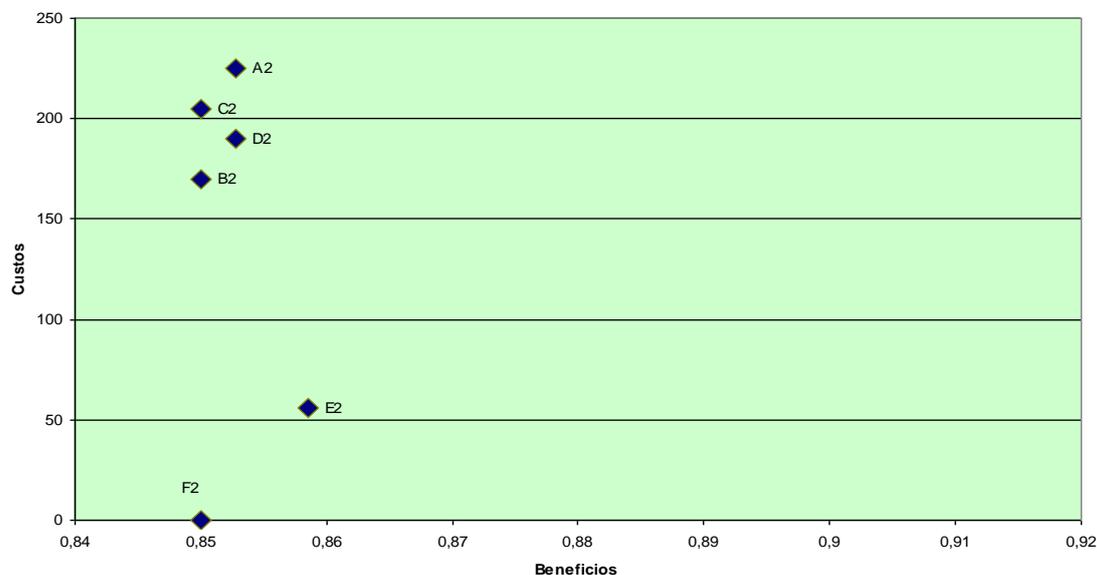


Figura 49 – Estratégias resultantes da árvore de benefícios2 e custos.

Se analisarmos e compararmos todas as estratégias eficientes numa só tabela e gráfico (tabela 65 e figura 50) verifica-se que:

- as estratégias “Não fazer TSC e não fazer Angio RM” (F1) e “Não fazer Angio RM e não fazer TSC” F2 coincidem, logo passar-se-á a designar estratégia “não fazer TSC nem Angio RM” (F);
- as estratégias “Faz TSC, se + não faz Angio RM, se - não faz Angio RM” (C1) e “Não fazer Angio RM e fazer TSC” (E2) também são semelhantes pois apenas é feito o TSC sendo o valor esperado do benefício e do custo iguais para ambas as estratégias, logo passar-se-á a designar estratégia “ Faz TSC e não faz Angio RM” (C1E2);
- a estratégia que apresenta maior valor de benefício esperado (A1) é também a que apresenta maior custo.

Tabela 65 – Benefícios e custos das estratégias eficientes resultantes da árvore de benefícios 1 e 2.

Estratégias em termos de exames		Benefícios			Custos		
		Probabilidades	Valor	Valor Esperado	Probabilidades	Valor	Valor Esperado
A1	Faz TSC, se + não faz Angio RM, se - faz Angio RM	0,754	0,970	0,913	0,754	55,7	97,53
		0,247	0,740		0,247	225,4	
C1	Faz TSC, se + não faz Angio RM, se - não faz Angio RM	0,754	0,970	0,859	0,754	55,7	55,7
		0,247	0,517		0,247	55,7	
F1	Não fazer TSC e não fazer Angio RM	1	0,85	0,85	1	0	0
E2	Não fazer Angio RM e fazer TSC	1	0,859	0,859	1	55,7	55,7
F2	Não fazer Angio RM e não fazer TSC	1	0,85	0,85	1	0	0

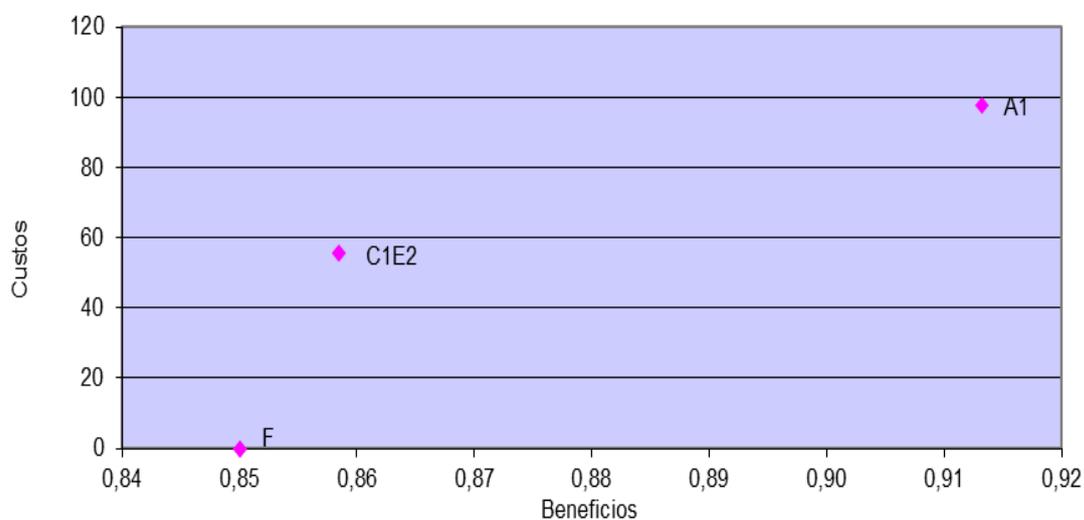


Figura 50 – Estratégias eficientes resultantes das árvores de benefícios 1 e 2 e custos.

A estratégia “não fazer TSC nem Angio RM” (F) é a que apresenta custo mais baixo, sendo neste caso zero, mas é também das três, a estratégia com menor benefício. Comparativamente a estratégia “Faz TSC e não faz Angio RM” (C1E2) parece apresentar um aumento pouco significativo do benefício para a diferença de custo que

comporta. Já a estratégia “Faz TSC, se + não faz Angio RM, se - faz Angio RM” (A1) apesar de ser a mais cara, apresenta um visível aumento do benefício (figura 50).

Assim, as estratégias “não fazer TSC nem Angio RM” (F) e “Faz TSC e não faz Angio RM” (C1E2) têm benefícios esperados muito inferiores ao da estratégia “Faz TSC, se + não faz Angio RM, se - faz Angio RM” (A1). Contudo, não se pode concluir que A1 seja a melhor estratégia pois ela é também a estratégia como maior custo.

Discussão

Desde o início do século XX que os esforços na realização de estudos interdisciplinares de avaliação científica do problema da gestão da saúde e custos para contribuir para um melhor planeamento existem, incidindo nomeadamente na prevenção, diagnóstico e tratamento de patologias como o AVC, onde os custos económicos são enormes. Contudo, na maioria dos casos quem toma decisões não está devidamente esclarecido dos custos e quais os recursos que melhor o servirão, sendo confrontados com uma série de hipóteses de diagnóstico e de exames complementares de diagnóstico disponíveis que lhes permite tomar decisões que fornecem melhor retorno.

Segundo GACBPI (2002) e GACBTC (1994) a análise custo-benefício é frequentemente utilizada por exemplo, para avaliar a relação custo-benefício das diferentes alternativas, a fim de verificar se os benefícios superam os custos (isto é, se vale a pena intervir) e por quanto (ou seja, que a intervenção para escolher). Na análise de decisão realizada foram as sequências de exames onde o TSC é o primeiro exame a ser realizado, que apresentaram benefícios esperados mais elevados. Destacaram-se as estratégias “não fazer TSC nem Angio RM” (F), “Faz TSC e não faz Angio RM” (C1E2) e a estratégia “Faz TSC, se + não faz Angio RM, se - faz Angio RM” (A1), onde aquela onde o custo é mais baixo, também o valor esperado do benefício é mais baixo (estratégia F) e a que apresenta maior benefício também é a mais cara (estratégia A1). Contudo, entre os extremos a estratégia C1E2 apresenta um ligeiro aumento do valor esperado do benefício comparativamente à estratégia F, mas um custo maior. Não

sendo fácil selecionar qual a melhor alternativa, sem conhecer o *trade-off* (relações de troca) entre benefícios e custos é difícil escolher, todas devem ser consideradas opção, cabendo ao decisor saber se o benefício adicional compensa o custo adicional de C1E2 em relação a F, ou de A1 em relação a C1E2, ou ainda de A1 em relação a F. Como referido na revisão da literatura, o benefício é frequentemente difícil de avaliar e é expresso atribuindo-se valor quantitativo (não monetário) (DR, Portaria nº567/2006).

Contudo, estes resultados vão de encontro aos resultados obtidos na seção sobre o estudo da sensibilidade e especificidade dos exames, onde o TSC revelou ser o exame com maior sensibilidade na detecção de patologia na circulação anterior extracraniana, que segundo Hankey (2002) tem uma incidência e prevalência muito superior comparativamente com a patologia na circulação vertebrobasilar. Também reforçam a importância dos exames ultrassonográficos (TSC e TST) no estudo de AVC e AIT em fase aguda e nos centros ou unidades de AVC, referidos nas recomendações referidas pela EUSI (2003) e a ESO (2008).

Cada exame complementar de diagnóstico fornece informações diferentes e de formas diferentes, muitas vezes complementando-se, mas também sendo essa informação em alguns casos sobreponível e implicando gastos desnecessários, sendo importante avaliar essas situações individualmente, não deixando de ter em atenção a relação entre o valor da informação que fornecem e o seu custo.