



# **Utilização de videolaringoscopia e laringoscopia ótica na abordagem da via aérea em situações de emergência**

**Rafael Lopes Freitas**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Medicina**  
(Mestrado Integrado)

Orientador: Dr.<sup>a</sup> Ana Rita Borges

**maio de 2020**

**Folha em branco**

# **Dedicatória**

Aos meus pais, que sempre trabalharam arduamente e puseram os meus interesses à frente dos deles, para que nada me faltasse e pudesse seguir os meus sonhos.

**Folha em branco**

# Agradecimentos

Um agradecimento a toda a Faculdade de Ciências da Saúde e à Universidade da Beira Interior, por serem um marco da minha vida e um momento de crescimento pessoal.

Aos professores, médicos e outros profissionais que me ensinaram aquilo que sei hoje, e em especial à Dr. Rita, a minha orientadora, por toda a dedicação e auxílio prestado.

Um agradecimento aos meus pais, por todo o suporte que têm sido.

À minha irmã, que tal como ela sempre diz, é a melhor irmã do mundo, que sempre pensa em mim e me faz esforçar, para ser um exemplo para ela.

Um obrigado especial à minha madrinha, por sempre me ajudar, e o mais sincero desejo de um dia poder retribuir toda a ajuda que recebi.

Ao meu padrinho, por desde pequeno me apoiar.

Aos meus avós, por sempre terem tido orgulho em mim.

Aos meus amigos, em especial Bruno, Ricardo, Ruben, Tiago, Khrystyna, Francisca, Marcelino e Jennifer, por sempre estarem comigo nos melhores e piores momentos e por transformarem os momentos menos interessantes nos mais entusiasmantes.

Aos meus colegas do *crossfit*, particularmente Brioso, Morais e Sotero, por me mostrarem que tenho mais capacidade do que aquilo que penso e por terem um *mindset* de persistência. Por mostrarem também que, em equipa, se vai mais longe.

Aos meus ídolos, nas diferentes áreas importantes para mim, por me fazerem perceber que é sempre possível dar mais de nós.

Por fim, a todas as pessoas que se cruzaram comigo no caminho que me trouxe até aqui. Quer pelas lições mais duras de aprender, como pela simpatia e boa vontade, que não devem nunca ser esquecidas.

**Folha em branco**

# Resumo

A abordagem da via aérea é a primeira etapa em situações de emergência, e a intubação traqueal é o *gold standard*, recorrendo-se geralmente à laringoscopia direta. Existem outros dispositivos médicos que permitem realizar intubação traqueal, com visualização indireta da glote, nomeadamente os videolaringoscópios (tecnologia de vídeo) e os laringoscópios óticos (tecnologia de fibra ótica).

Pretendemos analisar se os dispositivos de laringoscopia indireta aumentam a taxa de sucesso de intubação traqueal em situações de emergência, quando comparados à laringoscopia direta. A hipótese que colocamos, deve-se ao facto destes dispositivos oferecerem melhor visualização da glote e, nas situações de emergência, as condições de intubação serem especialmente difíceis e exigentes.

As situações de emergência, em que é necessário abordar a via aérea, podem ocorrer no contexto pré-hospitalar e intra-hospitalar. A experiência do profissional influencia a qualidade da técnica de intubação praticada com os dispositivos de laringoscopia (diretos ou indiretos).

Existem diferentes dispositivos em cada classe de laringoscópios referidos, e cada um tem as suas características e modos de utilização, que devem ser treinados pelos profissionais. Nos profissionais menos experientes, a prática com dispositivos de laringoscopia indireta pode ajudar a familiarizarem-se com a via aérea, facilitando desse modo a técnica de laringoscopia direta.

Também no contexto da pandemia COVID-19, nos últimos 2 meses têm-se multiplicado as recomendações, de várias sociedades nacionais e internacionais, para utilização de videolaringoscopia para a abordagem da via aérea do doente com COVID-19, realçando outra vantagem da técnica, permitir uma maior distância entre o profissional e a via aérea do doente.

Concluimos que a laringoscopia indireta é uma ferramenta útil na abordagem da via aérea em situações de emergência, oferecendo taxas de sucesso na intubação traqueal mais altas que a laringoscopia direta. No entanto, estes resultados favoráveis apenas se verificam em profissionais inexperientes. Nestes profissionais, a laringoscopia indireta, de forma geral, reduziu os tempos de intubação, e o número de tentativas de intubação. Nos profissionais de saúde com experiência de abordagem da via aérea, a utilização de

laringoscopia indireta não se revelou tão vantajosa. Em alguns estudos, as prestações dos profissionais foram piores comparativamente à laringoscopia direta.

Uma outra vantagem da laringoscopia indireta na intubação traqueal, que é transversal a todos os profissionais, é o menor número de intubações esofágicas. As taxas de mortalidade e morbidade entra a laringoscopia direta e indireta são semelhantes.

## **Palavras-chave**

*Medicina de emergência; videolaringoscopia; laringoscopia ótica; abordagem de via aérea; intubação traqueal*

# Abstract

Airway management is the first step in emergency situations, and tracheal intubation is the gold standard, usually using direct laryngoscopy. There are other medical devices to perform tracheal intubation, with indirect visualization of the glottis, namely videolaryngoscopes (video technology) and optical laryngoscopes (fiber optic technology).

Our main goal is to analyze if indirect laryngoscopy devices increase the success rate of tracheal intubation in emergency situations, when compared to direct laryngoscopy. This hypothesis is due to the fact that these devices offer better visualizations of the glottis, and in emergency situations, intubation conditions are especially difficult and demanding.

Emergency situations, in which it's necessary to manage the airway, can occur in the pre-hospital and in-hospital setting. The professional's experience influences the quality of intubation technique practiced with laryngoscopy devices (direct or indirect).

There are different devices in each class of laryngoscopes referred. Each of the equipment, has its own characteristics, and modes of use, that must be trained by professionals. In unexperienced professionals, the practice with indirect laryngoscopy devices can help professionals becoming familiar with airway, thereby facilitating the technique of direct laryngoscopy.

Also in the context of COVID-19 pandemic, in the last 2 months, several national and international societies, encourage the use of videolaryngoscopy to perform tracheal intubation of those patients, highlighting another advantage of the technique, a greater distance from the professional to the patient's airway.

We conclude that indirect laryngoscopy is a useful tool in airway management in emergency situations, offering success rates in tracheal intubation higher than direct laryngoscopy. However, these favorable results are only found in inexperienced professionals. In these professionals, indirect laryngoscopy, in general, reduced intubation time and the number of intubation attempts. In health professionals experienced in airway management, the use of indirect laryngoscopy was not so advantageous. In some studies, the performance of professionals was worse compared to direct laryngoscopy.

Another advantage of indirect laryngoscopy in tracheal intubation, which is transverse to all professionals, is the smallest number of esophageal intubations. The mortality and morbidity rates between direct and indirect laryngoscopy are similar.

## **Keywords**

*Emergency medicine; video laryngoscopy; optical laryngoscopy; airway management; tracheal intubation*

# Índice

Dedicatória.....	iii
Agradecimentos.....	v
Resumo.....	vii
Abstract.....	ix
Lista de figuras.....	xiii
Lista de tabelas.....	xv
Lista de siglas e acrónimos.....	xviii
1. Introdução.....	1
2. Metodologia e desenvolvimento.....	5
3. Dispositivos e técnicas de laringoscopia.....	7
3.1. Laringoscopia direta.....	7
3.2. Videolaringoscopia.....	8
3.3. Laringoscopia ótica.....	9
3.4. Estiletos de vídeo e de fibra ótica.....	11
4. Aprendizagem.....	13
4.1. Aprendizagem: comparação entre laringoscopia direta e videolaringoscopia.....	13
4.2. Aprendizagem: comparação entre laringoscopia direta e laringoscopia ótica.....	15
4.3. Aprendizagem: comparação entre laringoscopia direta e estiletos.....	18
5. Prática clínica: sucesso de intubação traqueal.....	21
5.1. Sucesso de intubação traqueal: comparação entre laringoscopia direta e videolaringoscopia.....	21
5.2. Sucesso de intubação traqueal: comparação entre laringoscopia direta e laringoscopia ótica.....	26
6. Prática clínica: tempo de intubação traqueal.....	29
6.1. Tempo de intubação: videolaringoscopia.....	30
6.2. Tempo de intubação: laringoscopia ótica.....	31
7. Prática clínica: eventos adversos e causas de intubação traqueal falhada.....	33
7.1. Prática clínica: videolaringoscopia.....	33
7.2. Prática clínica: laringoscopia ótica.....	35
8. Realidade portuguesa.....	37
9. Abordagem de via aérea em contexto de pandemia COVID-19.....	39
10. Discussão.....	41
11. Conclusão.....	45
Referências bibliográficas.....	47



# Lista de figuras

Figura 1: escala visual da classificação de <i>Mallampati</i>	2
Figura 2: classificação de <i>Cormack-Lehane</i> modificada	2
Figura 3: lâminas de laringoscopia direta	7
Figura 4: videolaringoscópios com monitores acoplados	9
Figura 5: videolaringoscópios com monitores à distância	9
Figura 6: laringoscópios óticos	10
Figura 7: <i>Clarus video system</i> <sup>®</sup> com tubo endotraqueal	11
Figura 8: <i>Bonfils intubation fiberscope</i> <sup>®</sup>	12
Figura 9: passos da inserção do laringoscópio <i>Airtraq</i> <sup>®</sup>	16
Figura 10: tabela de resultados e <i>forest plot</i> da comparação de taxas de sucesso de intubação, entre videolaringoscopia e laringoscopia direta ( <i>Jiang et al, 2017</i> ).	22
Figura 11: tabela de resultados e <i>forest plot</i> da comparação de videolaringoscopia com laringoscopia direta em situações de emergência pré e intra-hospitalares ( <i>Jiang et al, 2017</i> ).	23
Figura 12: sugestão de kit de intubação traqueal para doentes com infecção SARS-CoV-2	40

**Folha em branco**

## Lista de tabelas

Tabela 1: comparação da eficiência e tempos de intubação entre laringoscopia direta e <i>Clarus Video System</i> <sup>®</sup> , <i>Cooney et al (2014)</i>	19
Tabela 2: resultados obtidos no estudo de <i>Suzuki et al (2019)</i>	25
Tabela 3: taxas de intubação e complicações com o dispositivo <i>Airtraq</i> <sup>®</sup> , <i>Trimmel et al (2011)</i>	26
Tabela 4: taxas de sucesso de intubação com o laringoscópio direto <i>Macintosh</i> e o laringoscópio ótico <i>Truview</i> <sup>®</sup> , <i>Gaszynka et al (2014)</i>	27
Tabela 5: comparação entre <i>GlideScope</i> <sup>®</sup> <i>video laryngoscope</i> e laringoscopia direta, <i>Wayne et al (2010)</i>	30
Tabela 6: comparação dos graus de compressão da arcada dentária entre o videolaringoscópio <i>C-MAC</i> <sup>®</sup> , o <i>Bonfils intubation fiberscope</i> <sup>®</sup> , e laringoscópio com lâmina <i>Macintosh</i> .	34
Tabela 7: comparação de complicações entre VL e LD, <i>Michailidou et al (2015)</i>	34
Tabela 8: causas de intubação falhada com o <i>Airtraq</i> <sup>®</sup> , <i>Trimmel et al (2011)</i>	36
Tabela 9: caracterização dos médicos que responderam ao inquérito de <i>Amaro et al (2019)</i>	38
Tabela 10: equipamentos mais utilizados na abordagem de VAD em emergência pré-hospitalar, <i>Amaro et al (2019)</i>	38
Tabela 11: resumo dos resultados dos principais artigos sobre videolaringoscopia	42
Tabela 12: resumo dos resultados dos principais artigos sobre laringoscopia ótica.	43



**Folha em branco**

## Lista de siglas e acrônimos

AEM	ambulâncias de emergência médica
AT	laringoscópio ótico <i>Airtraq</i> ®
BFI	estilete <i>Bonfils intubation fiberscope</i> ®
BO	bloco operatório
C-MAC	videolaringoscópio <i>C-MAC</i> ®
C-MAC PM	<i>C-MAC</i> ® <i>Pocket Monitor</i>
CVS	estilete <i>Clarus Video System</i> ®
D-Blade	<i>C-MAC</i> ® com lâmina <i>D-Blade</i>
DSG	dispositivos supraglóticos
EPH	emergência pré-hospitalar
EPI	equipamento(s) de proteção individual
EUA	Estados Unidos da América
GVL	<i>GlideScope</i> ® <i>videolaryngoscope</i>
IE	intubação esofágica
INEM	Instituto Nacional de Emergência Médica
IT	intubação traqueal
KGVL	<i>KingVision</i> ® <i>videolaryngoscope</i>
LD	laringoscopia direta
LDM	laringoscópio direto <i>Macintosh</i>
LI	laringoscopia indireta
LO	laringoscopia ótica
MEM	motociclo de emergência médica
MILS	<i>manual inline stabilization</i>
PAV	videolaringoscópio <i>Pentax AWS</i>
RCP	ressuscitação cardiopulmonar
SHEM	serviço de helicópteros de emergência médica
SIV	ambulâncias de suporte imediato de vida
SU	serviço de urgência
TEPH	técnico de emergência pré-hospitalar
TET	tubo endotraqueal
TV	laringoscópio ótico <i>Truview</i> ®
UCI	unidade de cuidados intensivos
VA	via aérea
VAD	via aérea difícil
VL	videolaringoscopia
VMER	viatura médica de emergência e reanimação

**Folha em branco**



# 1.Introdução

As emergências médicas são eventos adversos, em que frequentemente é necessário assegurar a via aérea (VA) o mais rapidamente possível, para prevenir o agravamento do estado clínico do doente. (1)

As emergências podem ocorrer em contexto pré-hospitalar e intra-hospitalar, muitas vezes em locais onde o evento adverso é esperado, tais como o serviço de urgência (SU), unidade de cuidados intensivos (UCI) ou bloco operatório (BO). Nas emergências, existe uma maior incidência de casos de via aérea difícil (VAD), que são situações em que o profissional de saúde não consegue ventilar com máscara facial ou dispositivo supraglótico, ou é incapaz de realizar laringoscopia ou intubação traqueal (IT). Inclui-se, também, nesta situação, a impossibilidade de conseguir uma VA cirúrgica. (2-4)

São várias as condições que intervêm para aumentar a incidência de VAD, em particular em contexto pré-hospitalar, como por exemplo: condições ambientais (temperatura, luminosidade, falta de espaço, encarceramento da vítima, segurança do local); situações relacionadas com limitações a nível do equipamento; fatores relativos aos profissionais; e condições relacionadas com a vítima. (1-3)

Os preditores de VAD relacionados com os doentes são a abertura insuficiente da boca (< 4 cm), presença de dentes incisivos proeminentes, macroglossia, distâncias tiromentoniana, hiomentoniana e esternomentoniana reduzidas, e outras características anatómicas como micrognatismo, retrognatismo ou prognatismo. Um pescoço curto, largo ou com mobilidade reduzida, são também fatores indicativos de VAD. Uma grande parte destes fatores preditivos pode ser identificado durante o exame objetivo, que deve ser feito previamente à abordagem de VA, seguindo o método *LEMON* (L - “*look externally*”; E - “*evaluate 3-3-2 rule*”; M - *Mallampati score*; O - “*obesity/obstruction*”; N - “*neck*”). No espectro das emergências, as vítimas de trauma frequentemente apresentam traumas faciais, hemorragias, obstrução da VA (sangue, dentes ou corpos estranhos) e hematomas na região cervical, que dificultam a abordagem da VA. Além disso, estas vítimas são sempre consideradas estômago cheio, com maior risco de aspiração de conteúdo gástrico. (5-7)

A classificação de *Mallampati* é uma escala visual com 4 graus que classifica as estruturas anatómicas que são visíveis quando se faz a protusão da língua. No grau I, é esperado observar úvula, palato mole, palato duro e pilares amigdalinos. No grau II, não

se observa parte da úvula, mas é possível visualizar as outras estruturas. Os graus III e IV estão associados a VAD – o grau III caracteriza-se por úvula e pilares amigdalino não visualizados (pode-se observar a base da úvula) e no grau IV o palato mole não é visualizado. (8)

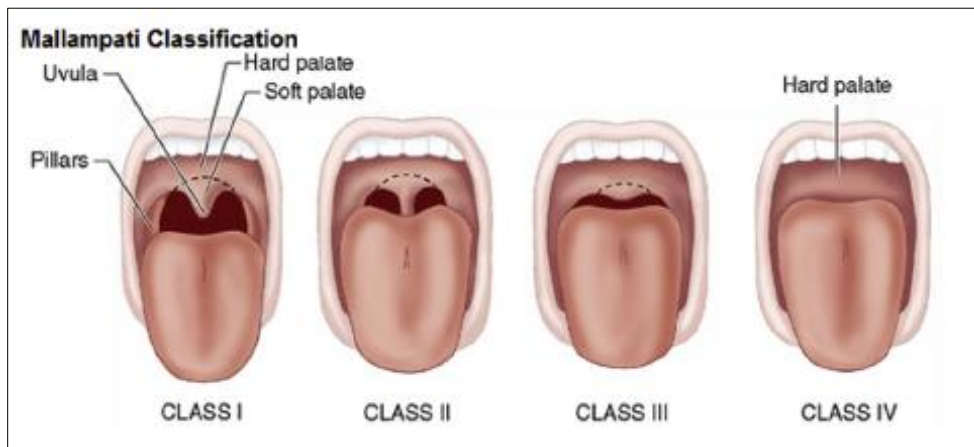


Figura 1: escala visual da Classificação de *Mallampati* (8)

Tecnicamente, a intubação será mais ou menos difícil, consoante o tamanho da janela de glote visualizada. A classificação de *Cormack-Lehane* modificada, avalia as diferentes visualizações glóticas possíveis em 5 grupos, de acordo com as estruturas anatómicas que é possível observar. Nesta classificação, os grupos 3 e 4 correspondem a piores visualizações e associam-se mais frequentemente a VAD. (9,10)

Grade	1	2A	2B	3	4
Description	Full view of glottis	Partial view of glottis	Only arytenoids seen	Only epiglottis seen	Neither epiglottis nor glottis seen

Figura 2: classificação de *Cormack-Lehane* modificada (9)

Na maioria das situações de emergência médica, a IT é a técnica mais adequada para garantir a VA, constituindo o *gold standard*. Apresenta como vantagens, a garantia de patência da VA, a proteção contra obstrução da VA superior, menor risco de aspiração e permite monitorizar a capnografia.

Para realizar a IT, podemos realizar a técnica de laringoscopia direta (LD), que tem sido o *gold standard* da IT, desde a invenção das lâminas *Macintosh* e *Miller*, na década de 1940. Com a LD, observa-se diretamente a glote e as cordas vocais. Para tal, é necessário colocar o doente em *sniffing position*, para alinhar no mesmo plano os eixos oral, faríngeo e laríngeo. Em vítimas de trauma, com suspeita de fratura cervical, são realizadas medidas de proteção, como colocação de colar cervical, e a *manual inline stabilization* (MILS). No entanto, o colar cervical e a técnica MILS, restringem a mobilização da mandíbula e língua que são necessárias para uma visualização ótima da laringe. (4,5,11–13)

Quando a IT não é possível com recurso à LD, estão disponíveis alternativas que permitem assegurar a VA, como é o caso dos dispositivos supraglóticos (DSG). No entanto, a laringoscopia indireta (LI) é também uma forma de assegurar a IT, que pode ser tentada quando a LD falha, ou como primeira opção. Os dispositivos disponíveis, que permitem realizar a IT de forma indireta, são os videolaringoscópios, os laringoscópios óticos e os estiletos. (5,6,11)

Tendo em conta as vantagens que estes dispositivos oferecem, ao permitirem realizar intubação, sem ser necessário alinhar os eixos oral, faríngeo e laríngeo, surgiu o interesse de investigar a sua utilidade em emergência, em particular pré-hospitalar, por ser o contexto em que é mais difícil ter condições ideais para realizar IT. Além disso, os videolaringoscópios e os laringoscópios óticos, podem oferecer uma maior facilidade na visualização das estruturas, o que se torna importante, tendo em conta que nem todos os médicos e profissionais de emergência pré-hospitalar (EPH) realizam um número suficiente de laringoscopias diretas, que permita realizar este procedimento com sucesso, quando necessário. (14)

O paradigma dos SU e da EPH, em Portugal, difere de outros países, em que existe a especialidade médica de Emergência Médica e onde a componente pré-hospitalar é assegurada por paramédicos, profissão esta que não existe na realidade portuguesa. É importante ter estas diferenças em conta, uma vez que interferem na leitura e interpretação dos estudos e resultados disponíveis.

O objetivo geral desta monografia é analisar a bibliografia disponível, em relação à abordagem da VA em emergências, com recurso aos dispositivos de videolaringoscopia (VL) e laringoscopia ótica (LO). Os objetivos específicos são:

- Rever os conceitos que diferenciam a laringoscopia direta e indireta, com recurso a videolaringoscópio e a laringoscópio ótico;

- Rever a evidência sobre a aprendizagem de utilização destes dispositivos, por médicos que trabalham em emergência médica e comparar com a LD;
- Rever a evidência da utilização em prática clínica destes dispositivos e compará-los com a LD;
- Comparar a realidade portuguesa com o estado de arte.

## **2. Metodologia e desenvolvimento**

A pesquisa dos artigos selecionadas para esta revisão foi feita nas bases de dados *PubMed*, *B-On* e *Science Direct*, no período temporal que decorreu entre novembro de 2019 e abril de 2020.

As palavras-chave utilizadas nos motores de busca foram “*emergency video laryngoscopy*”, “*emergency optic laryngoscopy*”, “*emergency airway management*”, “*emergency tracheal intubation*” e “*emergency indirect laryngoscopy*”.

Apenas foram considerados artigos publicados em inglês, português ou espanhol.

Foram excluídos artigos que não se referissem a situações de emergência, exceto em casos selecionados, em que a importância do artigo justificasse a sua inclusão na bibliografia.

Não foi imposta nenhuma limitação temporal às referências bibliográficas, havendo uma amplitude temporal de 27 anos, de 1993 a 2020.



## 3. Dispositivos e técnicas de laringoscopia

### 3.1. Laringoscopia direta

A LD é a principal técnica utilizada para IT, uma vez que é a técnica de visualização da região glótica mais utilizada nos últimos 70 anos. (15) Um profissional de saúde, quando realiza esta técnica, recorre ao laringoscópio. O laringoscópio é um dispositivo médico, que permite manipular estruturas anatómicas, de modo a que seja possível alinhar no mesmo plano de visualização os eixos oral, faríngeo e laríngeo. (16)

O laringoscópio é constituído por um cabo, que é a interface do profissional, e por uma lâmina, que contém uma fonte luminosa integrada. A lâmina é a parte do equipamento que permite manipular as diferentes estruturas anatómicas e obter um ângulo de visão da região glótica. Existem diferentes variações das lâminas, tanto em tamanho como angulação. Os diferentes tamanhos servem para se ajustarem aos biótipos dos doentes. As lâminas curvas, *Macintosh*, foram desenhadas para se inserirem na valécula e fletirem anteriormente a glote. O desenho das lâminas retas, *Miller*, tem como objetivo serem inseridas na parte posterior do epiglote. Entre estes dois tipos de lâminas, o tipo *Macintosh* associa-se a maior eficácia de intubação. A lâmina *McCoy* é uma lâmina hiperangulada e dispõe de mecanismo que permite mobilizar a extremidade da mesma, otimizando a visualização. (15,17)

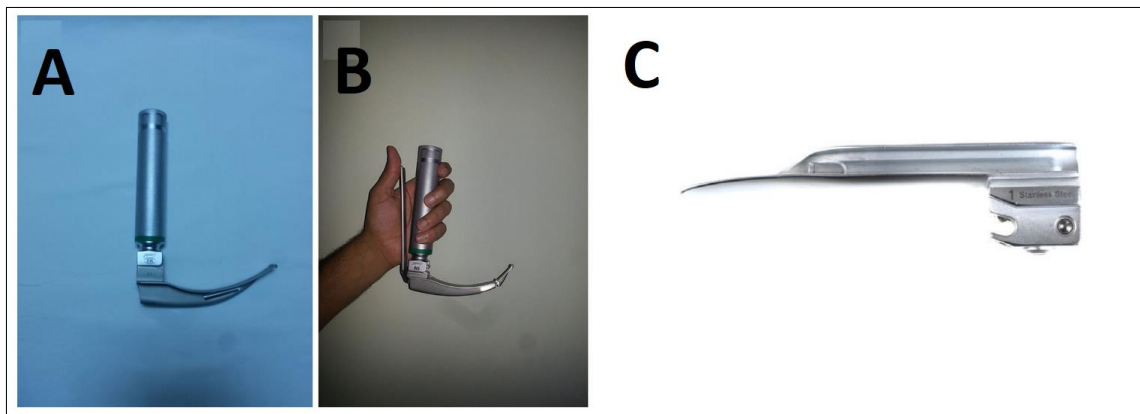


Figura 3: dispositivos de laringoscopia direta: A – laringoscópio com lâmina *Macintosh* (18); B – laringoscópio com lâmina *McCoy* (18); C – lâmina *Miller* (19)

### 3.2. Videolaringoscopia

A VL é uma técnica que, à semelhança da LD, permite visualizar a região glótica e realizar IT. No entanto, contrasta pelo facto do profissional de saúde não necessitar de alinhar os eixos oral, faríngeo e laríngeo no mesmo eixo de visão. Esta capacidade que os videolaringoscópios oferecem, é um fator que faz com que sejam usados na abordagem de VA, quando existem preditores de VAD. (20)

A razão pela qual os profissionais de saúde conseguem visualizar a região glótica de forma indireta e sem ser necessário manipular tantas estruturas anatómicas, deve-se ao seu *design*. Estes dispositivos, são constituídos por um cabo e uma lâmina, mas a lâmina tem uma câmara que transmite a imagem em tempo real para um monitor, e uma fonte de luz, permitindo a visualização. (21)

O facto da interface e da técnica de intubação dos videolaringoscópio ser semelhante aos laringoscópios diretos, permite que a experiência adquirida com estes dispositivos seja transferível. (22)

O primeiro videolaringoscópio a ser comercializado foi o *GlideScope*<sup>®</sup> (GVL), no entanto, outros estão disponíveis atualmente, entre eles o *C-MAC*<sup>®</sup> (C-MAC), *A.P. Advance*<sup>®</sup>, *King Vision*<sup>®</sup> (KGVL), *Pentax AWS*<sup>®</sup> (PAV) e *McGrath*<sup>®</sup> que serão abordados nesta monografia. Serão também abordadas variantes do videolaringoscópio C-MAC como o *C-MAC*<sup>®</sup> *Pocket Monitor* (C-MAC PM) e o *C-MAC*<sup>®</sup> com a lâmina hiperangulada *D-Blade* (D-Blade).

Para além da variabilidade em termos de tamanho e curvatura da lâmina, existe também variabilidade dos videolaringoscópios em termos da sua portabilidade. Existem versões com monitores à distância, como os videolaringoscópio que se podem encontrar no BO, UCI, SU ou outros serviços hospitalares; e modelos com monitor acoplado, que são mais pequenos e portáteis, sendo ideais para condições onde o espaço é reduzido ou em que a portabilidade é determinante, como é o caso de emergências pré-hospitalares. Estes videolaringoscópios, não são apenas utilizados fora do hospital, podendo também fazer parte do *kit* de reanimação de uma equipa de emergência intra-hospitalar, uma vez que são mais fáceis de transportar. Em relação à reutilização, existem modelos de uso único, usando lâminas descartáveis e modelos reutilizáveis, que necessitam de ser desinfetadas e esterilizadas entre cada utilização, de acordo com as recomendações do fabricante. Outro avanço no *design* dos VL é o aparecimento de lâminas com canais para o tubo endotraqueal (TET), que permite que o profissional consiga uma melhor orientação do TET em direção ao orifício glótico. (23,24)



Figura 4: videolaringoscópios com monitores acoplados: A – *McGrath*<sup>®</sup> (25); B – *C-MAC*<sup>®</sup> PM (26);  
C – *KingVision*<sup>®</sup> (27)

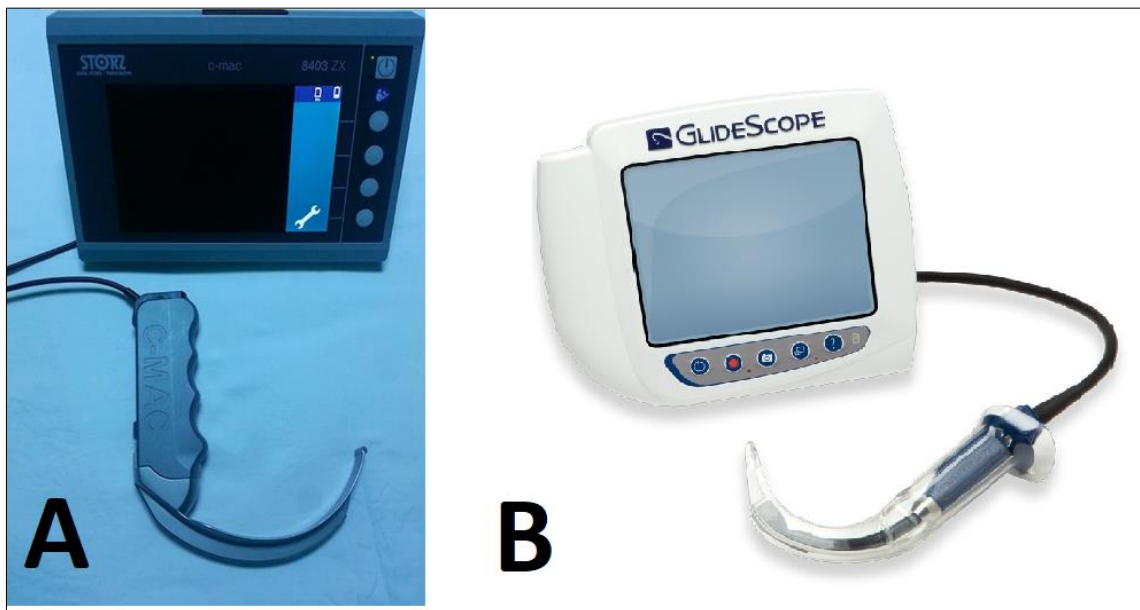


Figura 5: videolaringoscópios com monitor à distância: A – *C-MAC*<sup>®</sup> com lâmina *D-Blade* (18); B –  
*GlideScope*<sup>®</sup> (lâmina descartável) (28)

### 3.3. Laringoscopia ótica

A LO é outra técnica alternativa à LD, para a realização de IT. À semelhança da VL, permite visualizar a laringe e a glote de forma indireta, sendo também usada em intubações difíceis.

Estes equipamentos de LO diferenciam-se dos videolaringoscópios, por não utilizarem uma câmara, mas sim a tecnologia de fibra ótica. A fibra ótica é uma sucessão de espelhos e prismas com a capacidade de refletir uma imagem. Os laringoscópios óticos conseguem transmitir uma imagem desde uma lente no vértice da lâmina, na região glótica, até uma objetiva na extremidade exterior do dispositivo. Estes equipamentos contam, ainda, com uma fonte luminosa, não só para melhorar a visualização, mas também porque a lâmpada irá funcionar como fonte de calor, que impedirá a condensação da lente. O facto de o profissional ter de visualizar as estruturas através de uma objetiva, que está perpendicular ao doente, implica que o médico tenha de adotar uma nova posição de intubação, necessitando de se posicionar sobre o doente. (29,30)

Se essa funcionalidade estiver disponível, é possível converter a imagem para formato digital e esta ser visualizada num monitor, à semelhança do que acontece na videolaringoscopia. (31)

Um dos laringoscópios óticos mais populares, na abordagem de VA em situações de emergência, é o *Airtraq*<sup>®</sup> (AT). Este dispositivo oferece um canal próprio para o TET. Além disso, é um equipamento de uso único, não estando os doentes expostos ao risco de transmissão de patógenos, como priões, que poderão ser transmissíveis, mesmo com a esterilização. (21,31,32)

O laringoscópio ótico *Truview*<sup>®</sup> (TV), é um dispositivo que tem um design semelhante à lâmina *Miller* e inclui uma cânula para a administração constante de oxigénio durante o procedimento de IT. (30)

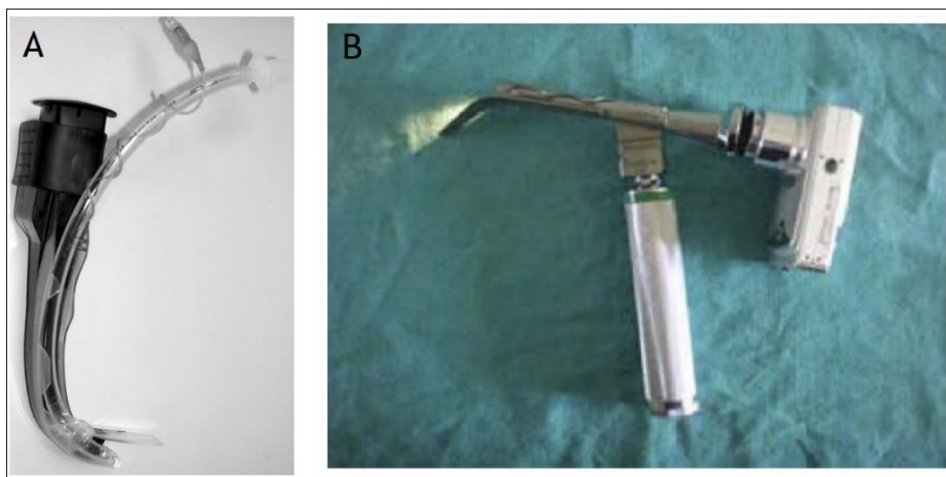


Figura 6: laringoscópios óticos: A – *Airtraq*<sup>®</sup>, com TET colocado (33);  
B – *Truview*<sup>®</sup> (33)

### 3.4. Estiletos de vídeo e de fibra ótica

Os estiletos de vídeo ou fibra ótica são dispositivos que vão além dos objetivos desta monografia, no entanto não podem deixar de ser mencionados, uma vez que também são formas de LI.

Estes dispositivos permitem realizar laringoscopia e IT, embora não se incluam no grupo dos laringoscópios. Funcionam com a tecnologia de vídeo ou fibra ótica e, deste modo, conseguem transmitir imagens desde a extremidade, que será introduzida na VA, até um monitor. (34,35)

A IT é conseguida, uma vez que os estiletos funcionam com um condutor do TET, encontrando-se no lúmen do tubo, e só depois do TET passar pelas cordas vocais é que este complexo se separa, deixando o TET na traqueia. A visualização das cordas vocais é feita de forma indireta. (34,35)

À semelhança dos diferentes tipos de laringoscópios vistos anteriormente, existe diversidade no que diz respeito ao comprimento, graus de curvatura e flexibilidade, como é o caso do *Clarus video system*<sup>®</sup> (CVS), que tem uma ponta móvel e controlável. (35)

O CVS é um híbrido das tecnologias de fibra ótica e de vídeo, recorrendo à primeira tecnologia para transmitir a imagem da via aérea, e à segunda tecnologia para converter a imagem em formato digital e apresentar num monitor. (35)



Figura 7: *Clarus video system*<sup>®</sup> preparado com tubo endotraqueal (35)

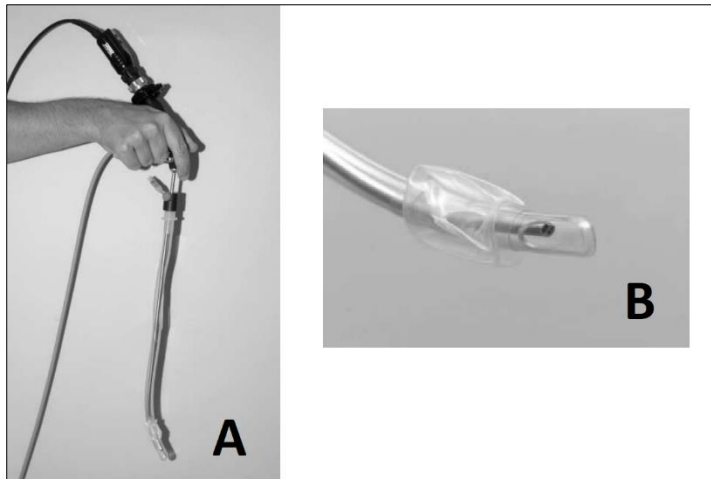


Figura 8: *Bonfils intubation fiberscope*<sup>®</sup> (BFI); A – BFI preparado com TET; B – pormenor de extremidade de BFI preparado com TET (36)

Nesta monografia, os estiletos *Clavus video system*<sup>®</sup> e *Bonfils intubation fiberscope*<sup>®</sup> serão considerados no grupo da laringoscopia ótica.

## 4. Aprendizagem

A IT é uma técnica exigente de VA avançada, que exige que os profissionais de saúde treinem, de forma a atingir uma *expertise* que lhes permita realizar a intubação, mesmo nas situações mais difíceis. O treino serve não só para dominarem a técnica, mas também para serem capazes de reconhecer e atuar face às complicações que poderão ocorrer.

Embora em Portugal não estejam definidos números mínimos para se considerar um profissional experiente na abordagem de VA, na Alemanha os valores definidos são um mínimo de 100 intubações, e pelo menos 10 intubações anuais. De qualquer forma, mesmo para médicos com vasta experiência em VA, como médicos anesthesiologistas ou médicos que cumpram os requisitos acima citados, o treino consistente é fundamental, principalmente quando surgem novos dispositivos, como os videolaringoscópios ou laringoscópios óticos. (37)

Os estudantes de medicina, ou médicos internos de anos de graduação mais baixos, são um excelente grupo para que se possa avaliar a facilidade de utilização destes equipamentos, uma vez que possuem pouca experiência e têm facilidade e rapidez a aprender novas técnicas.

Nas seguintes secções, será feita uma comparação entre os equipamentos de LI e a LD. Esta comparação será feita, uma vez que a abordagem da VA com o laringoscópio direto é o *gold standard*, e os dispositivos de LI precisam de ser comparados ao padrão.

Outra razão para a comparação, deve-se ao facto de a maioria dos artigos compreendidos na literatura, fazerem a mesma comparação, estando os resultados obtidos dependentes dela.

### 4.1. Aprendizagem: comparação entre laringoscopia direta e videolaringoscopia

No paradigma atual de ensino, a LD é, de uma forma geral, o primeiro método que os profissionais aprendem, como técnica de via aérea avançada. (11, 14)

No estudo retrospectivo de *Sakles et al* (2014), que decorreu entre 2007 e 2014 num SU norte-americano, foram analisadas 1613 intubações traqueais, realizadas por médicos internos da especialidade de medicina de emergência. Do número total de tentativas de

intubação, 1035 (64%) foram tentadas com LD, e as restantes 578 (36%), com o videolaringoscópio *GlideScope*<sup>®</sup>, refletindo que a LD é a opção padrão. (38)

A IT com LD apresentou, nesse estudo, uma curva de aprendizagem plana, quase horizontal, ou seja, no grupo em questão, o ganho de competência técnica foi demorado no tempo, não tendo apresentado melhoria significativa. (38)

A laringoscopia exige que o profissional de saúde tenha um conhecimento aprofundado das estruturas anatómicas, as suas variantes e as complicações que poderão ocorrer. As duas componentes da técnica que têm de ser consideradas são a visualização da glote com o laringoscópio (laringoscopia) e a introdução do TET na traqueia (intubação). A principal razão para que a curva de aprendizagem da IT tenha uma geometria plana, deve-se à componente da laringoscopia. Essa capacidade exige treino, que o tempo do internato pode não ser suficiente para adquirir. A intubação, após obter a visualização ótima por LD, é comparativamente mais simples, em relação à mesma componente da técnica, realizada por VL. (38)

Outra explicação para os médicos não melhorarem a sua proficiência de intubação por LD, prende-se ao facto de, quando não conseguem intubar, abandonarem a LD e utilizarem dispositivos alternativos, como VL, para assegurar a VA. Deste modo, não há oportunidade para que os profissionais melhorem a sua técnica de LD, em situações mais exigentes. (38,39)

A VL, ao contrário da LD, apresenta uma curva de aprendizagem mais acentuada, traduzindo uma maior rapidez dos médicos, sem experiência, adquirirem as capacidades necessárias para realizar a técnica de intubação em pouco tempo. O videolaringoscópio, permite a profissionais de saúde inexperientes na abordagem da VA (estudantes, médicos inexperientes ou paramédicos), obterem facilmente uma visualização da glote e das cordas vocais, o que neste grupo seria mais difícil por LD, devido à falta de conhecimento ou prática. Comparativamente à intubação por LD, o direcionamento e a inserção do TET, após visualização das estruturas, é a componente técnica que exige maior destreza, e que mais influencia a curva de aprendizagem da VL. (38,39)

Apesar da curva de aprendizagem acentuada da VL, a facilidade de aprendizagem é prejudicada pelo variado número de equipamentos diferentes, cada um com pequenas variações de técnica, que é necessário aprender, para conseguir uma intubação com sucesso. Além disso, nem todos os médicos que fazem abordagem de VA em situações de emergência, recebem formação no uso de VL, sendo um dos maiores entraves à formação, tratar-se de equipamentos dispendiosos. (40)

No estudo prospetivo de *Monette et al* (2019), que decorreu ao longo de 10 anos, entre 2002 e 2012, em 11 SU, com formação de médicos internos, concluiu-se que o sucesso da primeira intubação usando VL é superior a LD. Além destes resultados, observou-se que, em ambas as técnicas, a taxa de sucesso aumenta com a progressão no internato. (41)

Neste estudo, também se contabilizaram as oportunidades de uma segunda intubação, quando a primeira tentativa falhou. Verificou-se que, quando o videolaringoscópio era utilizado, os médicos internos tinham mais oportunidade de repetir a intubação, pois os orientadores conseguiam verificar, pelo monitor, se a falha foi devido a uma técnica deficiente, ou se foi devido a dificuldades intrínsecas do doente. (41)

A prática regular de intubação com VL, não causa detrimento da qualidade de intubação com o laringoscópio direto; de facto, a capacidade de intubação por LD aumenta. Como explicação plausível, podemos considerar que os médicos internos adquirem melhor conhecimento das estruturas anatómicas quando usam o VL, conseguindo transferir esse conhecimento para a técnica de LD. (41)

Também em modelos de cadáver, e com outros profissionais de saúde, que não médicos, se realizaram análises comparativas de VL com LD. No estudo de *Murphy et al* (2014), foram simuladas diversas situações de abordagem de VA, utilizando simuladores e cadáveres, e os profissionais foram paramédicos, com um mínimo de 12 anos de experiência. Antes dos cenários de simulação, todos os participantes tiveram contacto com o KGV. O KGV demonstrou ser superior ao laringoscópio direto *Macintosh* (LDM) na taxa de sucesso de intubação, e em particular, na taxa de sucesso de intubação na primeira tentativa, quando desempenhado por estes profissionais não médicos. (42)

## **4.2. Aprendizagem: comparação entre laringoscopia direta e laringoscopia ótica**

Na aprendizagem da IT com LO, os profissionais de saúde têm de adotar um novo protocolo de atuação, uma vez que este procedimento implica que se siga a visualização da VA através de uma objetiva. Além disso, os profissionais devem assimilar que devido ao facto de o TET estar num canal próprio, a orientação do TET se faz com o AT. (21,31)

Existem outras variações da técnica tradicional com LD, que os profissionais precisam de aprender. No caso específico do AT, deve fazer-se uma introdução do laringoscópio ótico pela linha média, e deve ser introduzido até que a objetiva do mesmo alcance o eixo

vertical. Após visualização da hipofaringe e da região glótica, é necessário realizar uma tração vertical das estruturas e, de seguida, introduzir o TET através de um canal próprio do dispositivo. O manejo da VA é semelhante ao realizado durante a LD, mas exige que o profissional assimile a mudança de perspectiva e os novos elementos da técnica. (21)

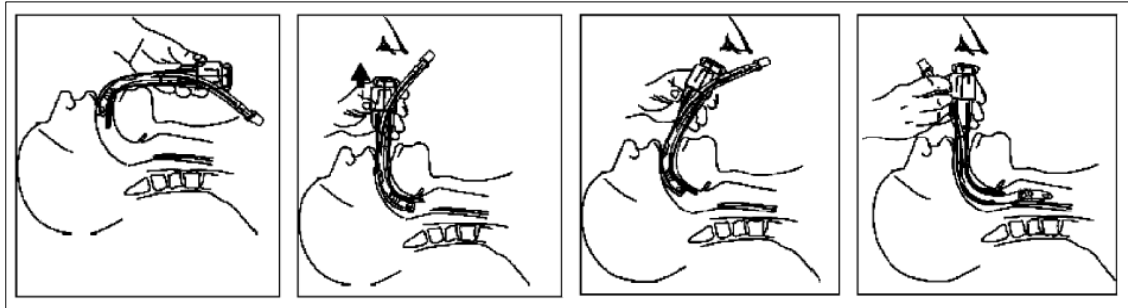


Figura 9: passos da inserção do laringoscópio ótico Airtraq® (12)

No estudo de *Maharaj et al* (2006), utilizou-se um simulador de treino da via aérea (*Laedal Airway Management trainer*) e simulador de alta fidelidade, *SimMan 3G* (Laerdal Medical, Stavanger, Noruega), para simulação de intubação em diversas situações. Entre médicos internos, ou seja, profissionais com pouca experiência de laringoscopia, o laringoscópio ótico demonstrou ser superior ao tradicional LDM. O laringoscópio ótico usado foi o AT, e demonstrou ser melhor no *end-point* de tempo de intubação (menores tempos de intubação, quando comparado com o LDM). Além disso, foram também necessárias menos tentativas de intubação, e menos tentativas de otimização de posição. De salientar que neste estudo foram simulados diferentes casos de abordagem de VA em situações de emergência, desde uma VA normal, VAD e intubação em decúbito lateral. Em todas estas simulações, os médicos internos demonstraram melhor desempenho quando utilizaram o AT. (32)

Utilizando simuladores, estudantes de medicina e profissionais de serviços de emergência (paramédicos), obtiveram um menor tempo de intubação ao usar laringoscópios óticos. Além do menor tempo, a classificação de *Cormack-Lehane*, foi sempre mais favorável, quando utilizaram um laringoscópio ótico, em comparação às intubações realizadas com um LDM. O maior sucesso de intubação, deve-se ao facto de a LO proporcionar uma melhor visualização das estruturas anatómicas e não depender de manobras externas para conseguir uma melhor visualização. (32,43)

No estudo de *Nasim et al* (2009), foram comparados dois LO (TV e AT) com a LD, na abordagem de VA em modelos anatómicos. As intubações deste estudo foram

desempenhadas por paramédicos experientes, que previamente às simulações tiveram treino com os 3 tipos de laringoscópios. Os resultados obtidos demonstraram que o sucesso de intubação foi 100% para o LDM, 95% para o AT e 90,5% para o TV. As medianas do tempo de intubação para o LDM e o AT foram semelhantes, 10 e 11 segundos, respetivamente, enquanto a mediana do tempo de intubação com o TV foi 17 segundos. O número de tentativas para assegurar uma correta intubação foi semelhante entre o LDM e o AT, sendo que em 95,3% e 90,5% dos casos necessitaram apenas de uma tentativa de intubação, respetivamente. Com o TV foram necessárias mais tentativas de intubação e só em 66,7% dos casos se conseguiu assegurar a VA com uma tentativa. Outro parâmetro avaliado foi o número de manobras de otimização, como é o caso da manipulação laríngea externa. Neste parâmetro, o AT destacou-se, uma vez que em 90,5% dos casos não foi necessária nenhuma manobra de otimização. Com o LDM só em 47,6% dos casos não foi necessária otimização, e com o TV foram sempre necessárias manobras. (33)

No estudo prospetivo de *Raimann et al* (2019), foram comparados também os laringoscópios óticos AT e TV com o LDM e videolaringoscópios C-MAC, C-MAC PM e C-MAC com a lâmina D-Blade. O objetivo deste estudo era comparar os diferentes tipos de laringoscópios na abordagem da VA em vítimas de acidente de viação. Para tal, foram simuladas intubações em simuladores, em duas posições, pela janela e pelo banco de trás da viatura. Todos os médicos envolvidos, quer considerados experiente ou não, tiveram treino com todos os laringoscópios, 2 meses previamente à simulação. Os resultados obtidos demonstraram que nas intubações realizadas a partir do banco de trás, todos os dispositivos tiveram um sucesso de intubação de 100%. Na abordagem pela janela apenas o AT obteve 100%, seguido de LDM (98%), C-MAC (95%), C-MAC PM (94%), D-Blade (66%) e TV com 74%. Outros parâmetros, como a visualização da glote, demonstraram que os dispositivos de VL e LO são superiores à LD, sobretudo quando a abordagem é realizada pela janela. Em relação aos tempos de intubação, a melhor mediana foi conseguida com C-MAC (14,2 s), seguido de AT (16,7s), C-MAC PM e D-Blade (20,9 s) e, por fim, o TV, com uma mediana de 37,4s. Demonstra-se, então, que o AT é útil para obter melhores visualizações, taxas de intubação mais altas e também proporciona menores tempos de intubação, quando comparado à LD, ainda que haja videolaringoscópios que ultrapassem o AT em certos parâmetros. O TV, apesar de proporcionar melhores visualizações que a LD, não oferece melhores taxas de sucesso, nem melhores tempos. (37)

Quando, em simulações, paramédicos, estudantes de medicina, ou médicos sem experiência, utilizam laringoscópios óticos, as intubações com estes dispositivos

demonstraram ser melhores às tentativas com LDM, em termos de sucesso na intubação, e tempo de intubação. As curvas de aprendizagem do laringoscópio *Airtraq*<sup>®</sup> são mais acentuadas, quando comparadas com as curvas de aprendizagem do LDM, traduzindo desse modo que o AT proporciona uma aquisição da técnica mais rapidamente. (29)

Além da maior facilidade de aquisição de técnica, quantas mais tentativas forem realizadas com o AT, maior a eficácia. O mesmo não se verifica com as intubações realizadas com o LDM. (44)

### **4.3. Aprendizagem: comparação entre laringoscopia direta e estiletes**

No artigo de *Cooney et al* (2006), numa simulação com manequins, comparou-se o CVS, um estilete ótico semirrígido, com a laringoscopia direta LD. Os profissionais envolvidos foram paramédicos experientes, que tiveram um mínimo de 1 hora para se familiarizarem com o equipamento, antes de realizarem as simulações. O foco deste estudo foi o tempo de intubação e, de acordo com os resultados obtidos, mostrou-se que não há diferenças significativas entre o tempo de intubação usando CVS ou LD; sendo a mediana dos tempos de intubação 14,5 segundos e 15,0 segundos, respetivamente. (45)

Os tempos mínimos são também semelhantes entre as duas técnicas (CVS e LD), 6,1 e 4,0 segundos, respetivamente. No entanto, os tempos máximos atingidos entre as duas modalidades são mais divergentes, 61,0 segundos para o CVS e 104,5 segundos para a LD. (45)

Também foi contabilizado o número de tentativas de cada profissional. Quando os profissionais utilizaram o CVS, necessitaram de uma tentativa em 96,3% dos casos, 2 tentativas em 2,5%, e 3 tentativas em 1,2% dos casos. Comparativamente, com a LD obtiveram 95,1%, 2,5% e 2,5% para o mesmo número de tentativas. É importante salientar que houve um caso de uma intubação não conseguida com o CVS e que o profissional conseguiu efetuar intubação com LD em 8 segundos; tal discrepância poderá ser explicada pelo facto do paramédico não estar familiarizado com a técnica de intubação com o CVS, e do tempo de formação prévio à simulação não ter sido suficiente. (45,46)

Tabela 1: comparação da eficiência e tempos de intubação entre LDM e *Clarus video system*<sup>®</sup> (45)

	<i>Clarus Video System</i> <sup>®</sup>	<i>Macintosh</i>
Taxa de sucesso de intubação	98,8%	100%
Média de tempo de intubação	14,5 s	15,0 s
Mínimo tempo de intubação	6,1 s	4,0 s
Máximo tempo de intubação	61,0 s	104,5 s



## **5. Prática clínica: sucesso de intubação traqueal**

Este capítulo, dedicado à prática clínica, será também uma comparação entre a LD e a LI (videolaringoscopia e laringoscopia ótica), e o parâmetro analisado é sucesso de intubação traqueal.

Uma tentativa de IT consiste na introdução de uma lâmina de um laringoscópio até à orofaringe, independentemente de se conseguir progredir o TET. Caso o TET seja corretamente colocado na primeira tentativa, considera-se sucesso de intubação na primeira tentativa. (47)

A taxa de sucesso de intubação traduz, portanto, a eficácia de um equipamento para assegurar a VA, independentemente do número de tentativas necessárias. Enquanto a taxa de sucesso de intubação na primeira tentativa se correlaciona com a facilidade de assegurar a VA com esse mesmo equipamento.

Nos estudos citados neste capítulo, as abordagens da VA referidas em emergências foram desempenhadas por médicos assistentes, de especialidades com experiência na abordagem da VA, nomeadamente médicos anesthesiologistas e médicos que trabalham em emergência pré e intra-hospitalar. Além dos médicos, também foram conduzidos estudos utilizando outros profissionais de saúde, com experiência na abordagem da VA, mais especificamente paramédicos. Estes profissionais são considerados experientes, e presume-se que tenham cumprido os parâmetros mínimos referidos no capítulo 4.

Em alguns artigos desta secção, são referidos profissionais de saúde que são inexperientes, uma vez que as suas abordagens da via aérea são comparadas com profissionais experientes e os resultados obtidos são dependentes da comparação entre os dois grupos de profissionais.

### **5.1. Sucesso de intubação traqueal: comparação entre laringoscopia direta e videolaringoscopia**

Na metanálise de *Bhattacharjee et al* (2018), foram analisados 5 artigos de comparação entre LD e VL (C-MAC e GVL) compreendendo intubações de 1250 doentes realizadas por médicos com experiência em SU. Nesta metanálise, demonstrou-se que o uso de VL

não melhorou a taxa de intubação, nem aumentou a taxa de intubação na primeira tentativa, sendo as duas técnicas semelhantes na sua eficácia de assegurar a VA. Nesta metanálise, os videolaringoscópios demonstraram ser melhores à LD no que diz respeito à prevenção da intubação esofágica (IE). (39)

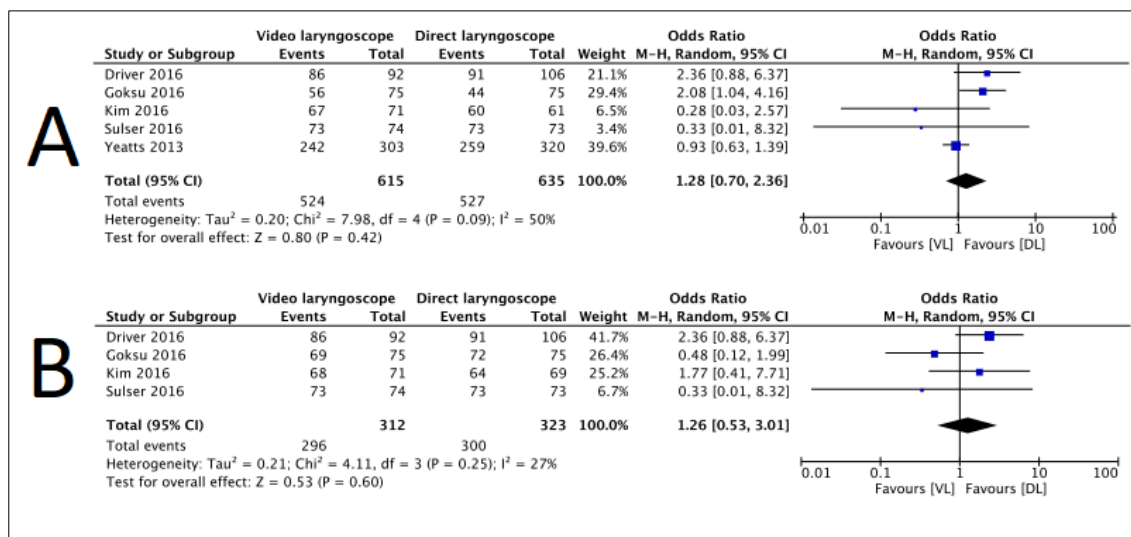


Figura 10: Tabela de resultados e *forest plot* referentes a taxa de sucesso de intubação, entre videolaringoscopia e laringoscopia direta (Bhattacharjee et al (2018)) (39) A — taxa de sucesso de intubação na primeira tentativa. B — taxa de sucesso de intubação global

Também segundo a revisão sistemática de Jiang et al (2017), não existem diferenças em termos de taxas de intubação e taxas de intubação na primeira tentativa entre os diferentes tipos de videolaringoscópios e LD, sejam estas desempenhadas por profissionais experientes ou inexperientes. Os diferentes tipos de videolaringoscópio proporcionam melhores visualizações da região glótica, mas este fator não corresponde a melhores taxas de sucesso de intubação. (48)

Além da condicionante do grau de experiência do profissional de saúde, também foram analisadas as condicionantes do local onde ocorreu a emergência, pré-hospitalar ou intra-hospitalar. Dos 12 artigos incluídos na metanálise, apenas 3 analisaram a vertente de emergência pré-hospitalar, e os resultados apresentados nesses artigos sugerem uma diferença significativa entre a LD e VL, favorecendo a LD. Os autores da metanálise, justificam estes resultados com o facto da maioria dos médicos que realizaram as intubações no pré-hospitalar, ter experiência na abordagem da VA, sobretudo com LD. (48)

Na vertente das emergências intra-hospitalares, a experiência dos médicos que integravam os estudos é mais diversificada, e as taxas de intubação bem-sucedidas entre a LD e VL são semelhantes. Entre os videolaringoscópios incluídos nos estudos, GVL, C-MAC, *MacGrath*, as taxas de sucesso de intubação também são semelhantes, não se destacando nenhum equipamento sobre outro. (48)

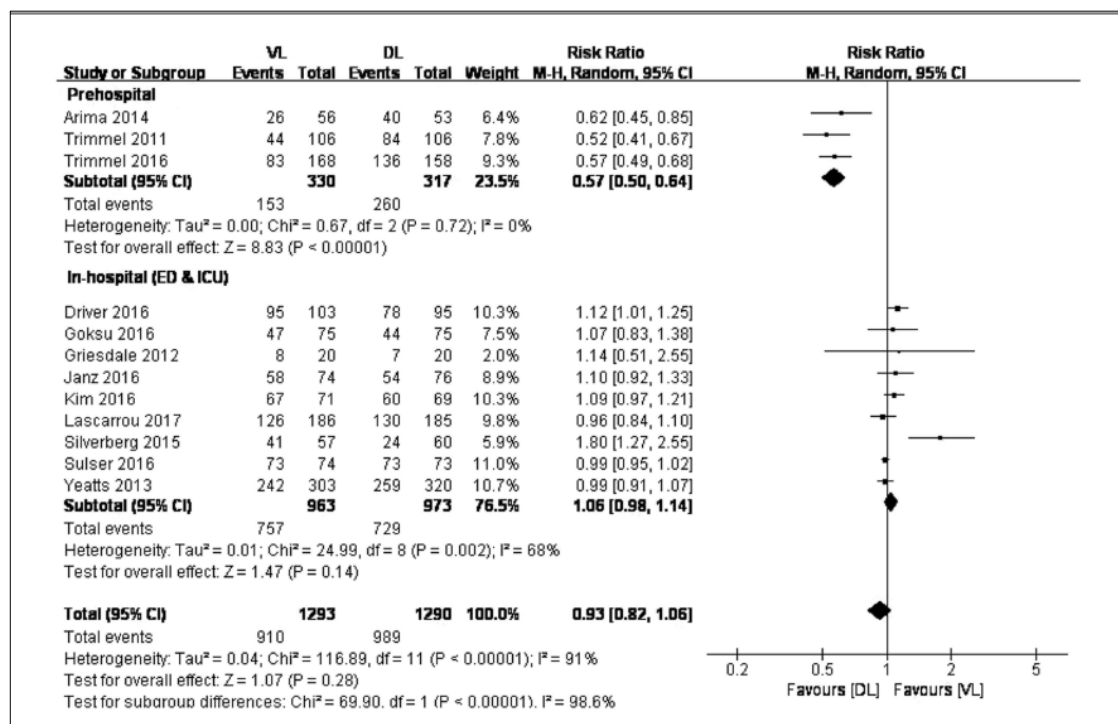


Figura 11: tabela de resultados e *forest plot* da comparação de videolaringoscopia com laringoscopia direta em situações de emergência pré e intra-hospitalares (*Jiang et al (2017)*) (48)

No estudo de *Vassiliadis et al (2015)*, o videolaringoscópio C-MAC demonstrou ser semelhante à LD, quando as intubações foram desempenhadas por médicos com experiência na abordagem da VA. As taxas de sucesso de intubação apresentadas foram idênticas, nomeadamente de 94,9% e 95,1% para C-MAC e LDM, respetivamente. No entanto, nas situações de VAD (graus III e IV na classificação de *Cormack-Lehane*), o C-MAC demonstrou ser consideravelmente superior, quando comparado com o tradicional LDM, sendo que a taxa de sucesso de intubação nestas condições aumenta 3 vezes quando se usa o C-MAC. (49)

Segundo o estudo retrospectivo de *Mackie et al (2019)*, o videolaringoscópio C-MAC não aumentou a taxa de sucesso de intubação, nem intubação na primeira tentativa dos médicos com experiência. No entanto, verifica-se um aumento na taxa de intubação bem-sucedida dos médicos com menos experiência, sendo que neste grupo de profissionais, a

taxa de intubação com LD é de 59,2% e com o C-MAC é de 85,1%. Além disso, neste grupo de profissionais e a utilizar o C-MAC, a taxa de incidência de complicações passou de 28,9% para 16,1%. (50)

No estudo de *Choi et al* (2015) o GVL teve uma eficácia de primeira intubação de 85,7%, enquanto o LDM obteve uma eficácia de 82,3%. No entanto, quando os doentes em estudo foram estratificados de acordo com 11 covariáveis, relacionadas com o doente (idade, sexo, peso) ou com o médico (experiência de intubação, especialidade), o GVL obteve uma eficácia de 84,6% e o LDM uma eficácia de 88,3%, demonstrando uma eficácia semelhante entre o videolaringoscópio e o laringoscópio direto quanto utilizado por um médico experientes. (51)

Também no estudo de *Platts-Mills et al* (2009), se conseguiram resultados semelhantes. Quando o GVL foi usado num SU, obteve um sucesso sobreponível ao obtido com o LDM, 81% e 84% de taxa de sucesso, respetivamente. (52)

No estudo prospetivo, não randomizado, de *Wayne et al* (2010), decorrido entre 2006 e 2008, foi comparado o LDM com o GVL em situações de emergência pré-hospitalar, desempenhadas por paramédicos. As taxas de sucesso de intubação foram semelhantes, 97% e 95%, para o GVL e o LDM, respetivamente. (53)

Contudo, nem todos os artigos publicados referem que a eficácia geral de intubação entre o GVL e o LDM sejam semelhantes, apesar dos resultados apresentados serem semelhantes. Mais concretamente, no estudo retrospectivo, de *Sakles et al* (2012), comprovam que a LD demonstrou ser superior à VL com GVL, quando se comparam as taxas de intubação geral, mas sem significância estatística; as percentagens apresentadas são 86% e 84%, respetivamente ( $p = 0.39$ ). A LD é superior quando é necessária mais do que uma tentativa para intubação ( $p = 0.003$ ). Demonstrou, ainda, que o GVL apresentou uma taxa de intubação na primeira tentativa superior ao laringoscópio direto, 75% e 68% respetivamente ( $p = 0.03$ ). Também foi possível observar que, quando há 2 preditores de VAD, a VL é semelhante à LD na taxa de sucesso de intubação geral, 81% e 80% respetivamente; e que nestas situações, a taxa de sucesso de intubação na primeira tentativa, é consideravelmente superior usando o GVL, sendo os resultados 70% e 56% ( $p = 0.00$ ). (54)

O estudo de *Suzuki et al* (2019), compara três tipos de videolaringoscópio (PAV, KGVL e *McGrath*®) com o LDM. Este estudo é bastante abrangente, uma vez que também compara as taxas de êxito entre profissionais médicos experientes na abordagem de VA (médicos anestesiológistas, médicos do SU e UCI) com médicos internos não-

experientes, (1º e 2º anos de internato), mas com formação em anestesiologia (mínimo de 1 mês no BO, com treino de LD e VL). (55)

Dos resultados apresentados, a percentagem de intubação bem-sucedida na primeira tentativa é de 69% entre os 4 laringoscópios, sendo ligeiramente superior no grupo de médicos experientes (73% vs 67%). Entre o grupo dos médicos não experientes, os videolaringoscópios mais eficazes foram o PAV e *McGrath*® com 78% das intubações bem-sucedidas na primeira tentativa, seguido do KGVL e do LDM, com 58% cada. (55)

Tabela 2: resultados obtidos no estudo de *Suzuki et al*(2019) (55)

\*- Sucesso na 1ª tentativa referente ao grupo de profissionais precedente

Grupo de profissionais	Todos os laringoscópios	<i>Pentax AWS</i> ®	<i>KingVision</i> ®	<i>McGrath</i> ®	Macintosh
Todos os profissionais	287	82	59	82	64
*Sucesso 1ª tentativa	199 (69%)	64 (78%)	34 (58%)	64 (78%)	37 (58%)
Não experientes	156	46	32	37	41
*Sucesso 1ª tentativa	104 (67%)	40 (87%)	16 (50%)	29 (78%)	19 (46%)
Experientes	131	36	27	45	23
*Sucesso 1ª tentativa	95 (73%)	24 (67%)	18 (67%)	35 (78%)	18 (78%)

Quando a abordagem da VA foi desempenhada por médicos experientes, os laringoscópios com melhores taxas de intubação bem-sucedida na primeira tentativa foram o LDM e *McGrath*® com 78%, seguidos do PAV, e KGVL com 67%. Pode-se, então, concluir que para um profissional, com experiência, um videolaringoscópio não aumenta a sua capacidade de intubar, no entanto os videolaringoscópios são mais decisivos para profissionais inexperientes. (55)

Na comparação realizada por *Cavus et al* (2018), entre os 3 videolaringoscópios utilizados, *A.P.Advance*<sup>®</sup>, C-MAC e KGVL, conclui-se que as taxas de intubação foram 96%, 97% e 61%, respetivamente. As taxas de intubação na primeira tentativa foram respetivamente 86%, 85% e 48%. Apesar dos 3 videolaringoscópios proporcionarem uma boa visualização da região glótica, a introdução do TET é mais complicada com o KGVL, refletindo-se nas taxas díspares dos outros videolaringoscópios utilizados. (27)

## 5.2. Sucesso de intubação traqueal: comparação entre laringoscopia direta e laringoscopia ótica

De forma semelhante aos videolaringoscópios, os dispositivos de LO, como o AT, não demonstraram ser mais eficazes que a LD em termos de sucesso geral de intubação, quando as intubações são realizadas por médicos com experiência na abordagem de VA (médicos anestesiológicos ou médicos que realizem emergência pré ou intra-hospitalar). (56,57)

No estudo clínico randomizado de *Trimmel et al* (2011), as intubações com o AT foram realizadas por médicos do SU de um hospital central austríaco, com experiência mínima de 3 anos e um mínimo de 80 intubações anuais, o que, segundo os autores, garantia que estes médicos tinham a familiarização necessária com a anatomia e com a técnica. Foram incluídos no estudo 212 doentes e os resultados obtidos demonstraram que o AT foi bem-sucedido em 50 dos 106 casos (47%). No caso da LD, a taxa de intubação bem-sucedida foi de em 159 dos 162 casos (98%), incluindo 54 das intubações falhadas com AT. (56)

Tabela 3: Taxas de intubação e complicações com o dispositivo *Airtraq*<sup>®</sup> (56)

	Anestesiologistas	Outros médicos	Todos os médicos
Total de casos	43	63	106
Intubações bem-sucedidas	22	28	50
Intubações falhadas	16	28	44
Intubações falhadas por problemas técnicos	5	7	12

Também no estudo de *Russi et al* (2013), que envolveu enfermeiros e paramédicos como os profissionais de emergência médica, obtiveram-se resultados semelhantes, ao utilizar o AT. Os resultados obtidos demonstraram uma taxa de sucesso de intubação de 62%. Além disso, foi analisado o sucesso de intubação na primeira tentativa, 58%. Neste estudo a taxa de sucesso da LD foi 85,7%. (57)

Existem, no entanto, estudos que demonstram vantagens do uso do AT, contrastando com os resultados dos estudos anteriores. As vantagens apresentadas cingem-se aos médicos e profissionais de saúde inexperientes na abordagem da VA, uma vez que o laringoscópio ótico proporciona uma maior eficácia de primeira intubação, e os profissionais necessitam de menos tentativas para conseguirem realizar uma intubação bem-sucedida, o que minimiza o tempo de apneia e os riscos de complicações de múltiplas tentativas de intubação. (21,32)

Na comparação entre o TV e o LDM, feita por *Gaszynka et al* (2014), as intubações foram desempenhadas por paramédicos experientes em contexto de simulação utilizando o manequim *Ambu MegaCode* com dois cenários possíveis: a) intubação durante realização de manobras de ressuscitação cardiopulmonar (RCP); b) intubação sem manobras de RCP em curso. Cada paramédico efetuou 3 tentativas para cada cenário. Os resultados obtidos mostraram que o sucesso de intubação entre o TV e o LDM são semelhantes em situações em que não se realizava RCP. Quando se realiza RCP, a taxa de intubação foi superior com o TV. (30)

Tabela 4: Taxas de sucesso de intubação com o laringoscópio direto Macintosh e o laringoscópio ótico *Truview*<sup>®</sup> (*Gaszynka et al* (2014)). (30)

Cenário	Tentativa	LDM	<i>Truview</i> <sup>®</sup>
RCP	1 <sup>a</sup>	53,3% (16/30)	73,3% (22/30)
	2 <sup>a</sup>	76,6% (23/30)	83,3% (25/30)
	3 <sup>a</sup>	80% (24/30)	100% (30/30)
Não-RCP	1 <sup>a</sup>	73,3% (22/30)	69,3% (19/30)
	2 <sup>a</sup>	86,65% (26/30)	86,6% (26/30)
	3 <sup>a</sup>	100% (30/30)	90,5% (27/30)



## 6. Prática clínica: tempo de intubação traqueal

Tal como referido anteriormente, os doentes que necessitam de permeabilização da VA, necessitam que a VA seja assegurada ou, essencialmente, que a oxigenação seja mantida. A permeabilização da VA através da IT é uma técnica exigente, que pode ser demorada, caso o profissional não tenha a devida experiência. O processo de intubação não consiste apenas na introdução de um laringoscópio e de um TET, requerendo uma preparação prévia, ainda que breve. Para tal, é necessário verificar se os equipamentos estão em condições de serem utilizados, como verificar se a fonte luminosa dos laringoscópios funciona. É necessário posicionar o doente, quando possível, preparar fármacos e equipamentos necessários, pré-oxigenar o doente, administrar fármacos indutores e bloqueadores neuromusculares, quando necessário. Apesar da IT ser o *gold standard*, uma tentativa demorada de IT, ou várias tentativas falhadas de IT, não devem atrasar o início de outras manobras de ressuscitação ou de alternativas para a abordagem da VA. (1,47,58–60)

Sendo assim, o tempo de intubação é um parâmetro importante para avaliar os diferentes tipos de laringoscópios, uma vez que quando os doentes necessitam de intubação, a permeabilização da VA deve ser assegurada o mais rapidamente possível, para limitar os efeitos adversos da sua demora. Como tal, os laringoscópios e o seu uso, não podem ser um fator limitante, que aumente o tempo de abordagem da VA, pondo em causa a oxigenação do doente.

O tempo de IT define-se como o período que decorre desde o momento em que se decide realizar a intubação até à correta colocação do TET na traqueia, incluindo, portanto, o tempo necessário para a preparação (do doente e dos equipamentos) e para a realização da técnica (laringoscopia e introdução do TET). (47)

Para além dos estudos prospetivos e retrospectivos da prática clínica real, referidos neste capítulo, serão também incluídos estudos baseados em simulações (simuladores ou cadáveres). As simulações foram desempenhadas por profissionais experientes na abordagem de VA em situações de emergência, ou que cumpriam requisitos dos autores do estudo. Considera-se, portanto, que os resultados de simulação têm correlação com a prática clínica, uma vez que os profissionais e os equipamentos são os mesmos.

## 6.1. Tempo de intubação: videolaringoscopia

Em situações de emergência, quando os profissionais que realizam a abordagem da VA são médicos experientes, os tempos de IT com a utilização de videolaringoscópios são mais longos que os tempos de IT por LD. (39,42,48,55)

Segundo *Suzuki et al*(2019), a média de tempos de intubação com os videolaringoscópios *McGrath*<sup>®</sup>, KGVV, ou PAV, é semelhante entre si, cerca de 63 segundos, sendo que a média de tempo de IT com o LDM é de 52 segundos.(55)

Segundo o estudo de *Platts-Mills et al* (2009), que decorreu num SU de um hospital americano, o GVL proporcionou tempos de IT mais longos, mediana de 42 segundos, quando comparados com a LD, mediana de 30 segundos. (52)

Contudo, nem todos os estudos mostram que os videolaringoscópios proporcionam tempos de intubação mais demorados que a LD.

No estudo de *Wayne et al* (2010), foram avaliados parâmetros como o tempo de IT e o número de tentativas que paramédicos necessitaram para assegurar a VA de um total de 615 doentes. Nestes dois parâmetros, o GVL demonstrou ser superior à LD, com uma média de tempo de intubação de 21 e 42 segundos, respetivamente. Em relação à média de tentativas de intubação, os números obtidos foram 1,2 tentativas para o GVL e 2,3 para a LD. (53)

Tabela 5: comparação entre *GlideScope*<sup>®</sup> *video laryngoscope* e laringoscopia direta (53).  
( ) – Intervalo de valores

	<i>GlideScope</i> <sup>®</sup> <i>video laryngoscope</i>	Laringoscopia direta
Número de doentes	315	300
Taxa de sucesso de intubação	97%	95%
Média de tempo de intubação	21 seg (8-43)	42 seg (28-90)
Média do número de tentativas	1,2 (1-3)	2,3 (1-4)

Segundo *Phillips et al* (2011), o PAV proporciona tempos de intubação mais rápidos do que a LD, em 3 cenários de dificuldade de intubação (baixa, moderada e alta). O PAV

obteve médias de intubação de 36,8, 47,7 e 76,9 segundos, para cada uma das situações, respetivamente, enquanto o LDM, obteve 38,7, 102,5 e 118,2 segundos, respetivamente, para as mesmas situações. Deste modo, percebe-se a vantagem que um videolaringoscópio oferece, na abordagem de VAD (dificuldade alta), uma vez que é nestes casos que se manifesta uma maior diferença de tempos de intubação entre a VL e LD. (61)

No entanto este estudo baseou-se em intubações foram realizadas em simuladores, por médicos especialistas, médicos internos da especialidade de emergência, e estudantes do último ano de medicina que desempenhavam funções num SU de hospital americano. (61)

Segundo Murphy *et al* (2014), o KGVV obteve tempos de intubação menores em comparação com a LD. Foi, em média, 3,4 segundos mais rápido que a LD. É necessário salientar, que as intubações foram desempenhadas por médicos internos, só atuando os médicos especialistas em casos de intubação falhada, podendo deste modo a falta de experiência de intubação explicar os melhores resultados a favor do KGVV. (42)

Em contexto de simulação, o videolaringoscópio C-MAC proporcionou tempos de intubação semelhantes aos tempos de intubação com a lâmina *Macintosh*, com medianas de 15 e 17 segundos, respetivamente. Os profissionais que participaram neste estudo foram médicos internos de um SU e antes da simulação não tiveram contacto com o C-MAC, sendo, portanto, inexperientes na abordagem da VA, especialmente com o videolaringoscópio em questão. (62)

## **6.2. Tempo de intubação: laringoscopia ótica**

Em contexto de emergência, quando médicos experientes na abordagem da VA realizam intubações com o AT, o tempo de intubação é superior ao da LD. Além do maior tempo necessário para executar a intubação, são necessárias mais tentativas para obter uma IT com sucesso, aumentando, dessa forma, o tempo necessário para conseguir uma intubação bem-sucedida. (56)

Além do maior tempo do processo de intubação em si, a LO requer um maior tempo de preparação, uma vez que é necessário ligar a fonte luminosa, previamente à introdução do laringoscópio, para que esta tenha tempo de atingir uma temperatura que previna a

condensação do conjunto de espelhos e prismas, que dificultaria ou impossibilitaria a técnica. (63)

O laringoscópio TV, tanto em situações de intubação, com execução de manobras de RCP, como sem as mesmas manobras, teve tempos de intubação mais demorados que os tempos de intubação obtidos com o LDM. Estas tentativas de intubação foram desempenhadas por paramédicos em contexto de simulação. (30)

## **7. Prática clínica: eventos adversos e causas de intubação traqueal falhada**

Apesar do *outcome* dos doentes em situações de emergência não se dever exclusivamente à qualidade da IT, este é, sem dúvida, um parâmetro significativo, que vai interferir na morbimorbilidade do doente. Deste modo, quando a abordagem da VA é bem-sucedida, não se verificam diferenças nas taxas de morbimortalidade, em função do tipo de laringoscópio utilizado. (39)

As principais complicações da intubação com VL ou LO são essencialmente iguais às que ocorrem com a LD, entre as quais hipoxemia, aspiração de conteúdo gástrico, instabilidade hemodinâmica, lesão cerebral hipóxica, paragem cardiorrespiratória e morte. Outros eventos adversos que podem ocorrer são traumatismo da arcada dentária, laringoespasma, edema da glote, hemorragia e regurgitação. (5,6,64)

A IE e intubação seletiva (de um brônquio principal), são as principais causas de intubação falhada. Outras causas importantes são falha do equipamento, incapacidade de orientar o TET, incapacidade de visualizar as cordas vocais, presença de sangue, vômito, outras secreções ou massas na VA. (56,65)

As causas de falha de intubação relacionadas com o doente, são essencialmente os preditores de intubação difícil, como edema da VA, trauma facial, micro e retrognatismo, abertura insuficiente da cavidade oral e pescoço curto e largo. (56,65)

### **7.1. Prática clínica: videolaringoscopia**

O videolaringoscópio C-MAC, quando comparado com o LDM, proporciona menos casos de compressão da arcada dentária. Além disso, quando ocorre compressão da arcada dentária, esta é de menor grau, resultando em menos trauma dentário. (62,64)

Na comparação entre o videolaringoscópio C-MAC, o estilete ótico *Bonfils intubation fiberscope*® (BIF), e o LDM, o videolaringoscópio registou menos casos de compressão da arcada dentária, quando comparado com o LDM, mas mais casos, na comparação com o BIF. Com o BIF, o grau de compressão da arcada dentária foi menor. (62)

Tabela 6: comparação dos graus de compressão da arcada dentária entre o videolaringoscópio C-MAC®, o Bonfils intubation fiberscope®, e o laringoscópio com lâmina Macintosh (62)  
#-número de casos, (%) - porcentagem

Grau de compressão da arcada dentária	C-MAC®	BFI	LDM
	30 (100%)	30 (100%)	30 (100%)
Nenhum	2 (6,66%)	12 (40%)	1 (3,33%)
Moderado	11 (36,67%)	16 (53%)	3 (10%)
Grave	17 (56,67%)	2 (6,67%)	26 (86,67%)

Na análise de *Mackie et al* (2020), quando o C-MAC foi usado, a taxa de complicações foi 16,1%, enquanto com o laringoscópio direto, foi 28,9%. As principais complicações consideradas neste artigo foram intubação seletiva (de um brônquio principal), IE, trauma da via aérea e dessaturação. (50)

No estudo retrospectivo de *Michailidou et al* (2015), decorrido entre janeiro de 2008 e junho de 2011, foram analisadas as intubações realizadas em vítimas de trauma, que foram admitidas num centro de trauma nos Estados Unidos da América (EUA). Apenas foram contabilizadas as intubações efetuadas no SU, por médicos internos ou graduados da especialidade de emergência médica. Com o objetivo de comparar a VL e LD, foram contabilizadas um total de 608 intubações. Para a LD foram utilizadas lâminas *Macintosh*, *Miller* e *Grandview*. Os videolaringoscópios utilizados foram o C-MAC e GVL. A VL apresentou menores taxas de IE e de intubação seletiva, embora sem significância estatística. No entanto, a incidência de dessaturação abaixo dos 90% foi superior no grupo de VL. (65)

Tabela 7: comparação de complicações entre VL e LD (65)

	Videolaringoscopia	Laringoscopia direta
Sucesso de intubação	88%	83%
Intubação esofágica	1,8%	3,0%
Intubação seletiva	2,6%	4,1%
Aspiração	1,5%	1,1%

Também no estudo de *Bhattacharjee et al* (2018), a taxa de IE foi menor utilizando a VL, uma vez que os profissionais conseguem visualizar mais facilmente a região da glote e confirmar a correta introdução do tubo. (39)

Os profissionais de saúde com menos experiência na abordagem da VA, apresentam geralmente taxas de IE mais elevadas, comparativamente com os médicos mais experientes. No entanto, a taxa de IE dos profissionais menos experientes, reduzem consideravelmente, mais do que as dos profissionais experientes, quando utilizam videolaringoscópios. Esta diferença entre os grupos de profissionais, deve-se ao facto de que, quando o profissional está familiarizado com a VA, a melhor visualização que um videolaringoscópio oferece, não é um fator tão importante para garantir uma boa intubação, nem para diminuir a taxa de IE. (39)

Na metanálise de *Jiang et al* (2020), foram analisados 23 artigos que compararam VL e LD com o objetivo de determinar eventos adversos decorrentes da IT, em SU e UCI, sendo a principal causa de intubação falhada registada a IE. Os resultados apresentados confirmam que a VL reduz o número de casos de IE, no entanto, não reduz o número de eventos adversos considerados secundários, como hipoxemia, disritmias, hipotensão ou aspiração de conteúdo gástrico. (66)

## **7.2. Prática clínica: laringoscopia ótica**

Uma das principais causas de intubação falhada com o AT é a obstrução do campo de visão por sangue, vômito ou outras secreções. (56,57)

O AT, tem um canal específico para guiar o TET, e outra das causas de intubação mal conseguida relatada é a impossibilidade de separar o TET deste canal, bem como a danificação do *cuff* do TET, sendo necessário colocar um novo tubo. (56,57)

Outra causa de intubação mal conseguidas com o AT, decorrentes em parte do seu *design*, é a abertura oral insuficiente, uma vez que o AT apresenta maiores dimensões que os tradicionais dispositivos de laringoscopia direta. (56,57)

Tabela 8: causas de falha de intubação com o *Airtraq*<sup>®</sup> (*Trimmel et al (2011)*), (adaptado) (56)

Causas de falha de IT com o dispositivo <i>Airtraq</i> <sup>®</sup>	Total 56 falhas em 212 doentes
Danificação do <i>cuff</i> do tubo endotraqueal	10 (18%)
Defeito de fonte luminosa	2 (3,6%)
Visualização limitada por sangue, vômitos ou alimentos	9 (16%)
Abertura insuficiente da boca, incapacidade de colocar o <i>Airtraq</i> <sup>®</sup>	5 (8,9%)
Visualização limitada por fatores do espaço (iluminação do local, condições climatéricas)	5 (8,9%)
Intubação esofágica, mesmo com boa visualização	3 (5,3%)
Erros na utilização do <i>Airtraq</i> <sup>®</sup>	3 (5,3%)
Laringospasmo e soluços	1 (1,8%)
Intubação com <i>Airtraq</i> <sup>®</sup> e subsequente intubação com LD falhada	3 (5,3%)
Falha de intubação sem causa esclarecida ou documentada	15 (26,8%)

Em relação a complicações decorrentes da IT, o AT registou menos casos de compressão da arcada dentária superior quando comparado com o LDM, e mesmo com alguns videolaringoscópios. (32,33)

## 8. Realidade portuguesa

O Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM), representa o serviço de emergência pré-hospitalar português e os profissionais que o integram são técnicos, enfermeiros e médicos. Estes profissionais, qualificam-se através de formações específicas acreditadas pelo Instituto. Os médicos atuam nos meios mais diferenciados que o INEM possui, que são as Viaturas Médicas de Emergência e Reanimação (VMER) e os helicópteros (SHEM – serviço de helicópteros de emergência médica). Os restantes meios, como motociclo de emergência médica (MEM), tripuladas por um técnico de emergência pré-hospitalar (TEPH), ambulância de emergência médica (AEM) tripuladas por 2 TEPH, e as ambulâncias de suporte imediato de vida (SIV), tripuladas por 1 TEPH e 1 enfermeiro, são meios de emergência pré-hospitalar menos especializados. (67)

O artigo de *Amaro et al* (2019) caracteriza a abordagem da VA em situações de emergência pré-hospitalar em Portugal, baseado num inquérito realizado a médicos, de modo a representar as 44 VMER do país. Obtiveram-se resultados sobre o tipo de equipamentos utilizados na abordagem da VA nestas situações. Dos 120 questionários preenchidos, contabilizaram-se 1878 IT, sendo que 378 (20%) destes casos foram consideradas intubações difíceis, e 78 (4%) foram intubações falhadas. Entre os médicos, as especialidades mais representadas foram anestesiologia (37%), medicina interna (38%) e cirurgia geral (10%). Para além da formação necessária para trabalhar nos meios do INEM, 88 médicos (73%) afirmaram ter formação específica extra em VAD. (68)

Através da análise das respostas aos inquéritos, os profissionais sem formação em anestesiologia, têm maior *ratio* de intubação falhada que os médicos com a especialidade de anestesiologia. Entre os profissionais, que têm por rotina abordar a VA no contexto intra-hospitalar, as taxas de intubação falhada também foram menores, refletindo uma vez mais a importância da experiência clínica. Os autores não verificaram uma relação entre os índices de IT falhada e a formação específica em VAD ou relação com a experiência em VMER. (68)

Apesar do videolaringoscópio não ser dos equipamentos mais utilizados na abordagem da VA, este foi o equipamento considerado pelos profissionais como o potencialmente mais útil. A razão mais plausível exposta pelos autores, para que a VL não seja utilizada mais vezes, deve-se ao facto destes dispositivos não estarem disponíveis em todas as VMER. (68)

Tabela 9: caracterização dos médicos que responderam ao inquérito de *Amaro et al (2019)*(68)

Profissionais (Total 120)	
<b>Especialidade</b>	
Anestesiologista	44 (37%)
Não-anestesiologistas	76 (73%)
<b>Experiência em VMER</b>	
< 6 meses	7 (6%)
6 meses – 1 ano	12 (10%)
1 ano – 5 anos	60 (50%)
5 anos – 10 anos	21 (18%)
> 10 anos	20 (16%)
<b>Rotina intra-hospitalar de via aérea</b>	
IT mais de uma vez por semana	58 (48%)
IT menos de uma vez por semana	62 (52%)
<b>Formação extra de VAD</b>	
Com formação específica em VAD	88 (73%)
Sem formação específica em VAD	32 (27%)

Tabela 10: equipamentos mais utilizados na abordagem de VAD em emergência pré-hospitalar (*Amaro et al (2019)*) (68)

Equipamentos mais utilizados	Número de profissionais que usou o equipamento	% do total
Condutor	74	62%
Máscara laríngea	33	28%
Frova ou <i>gum elastic bougie</i>	22	18%
Lâmina <i>McCoy</i>	16	13%
Videolaringoscópio	11	9%
Nenhum material adjuvante	20	17%

## 9. Abordagem de via aérea em contexto de pandemia COVID-19

Face à situação atual de pandemia COVID-19, esta secção da monografia dedica-se à utilidade da VL e LO no contexto da abordagem da VA em doentes infetados com o vírus SARS-CoV-2.

A consequência mais severa da infeção por este vírus é a insuficiência respiratória e, como tal, faz parte do tratamento oxigenoterapia e suporte ventilatório. Cerca de 3,2% dos doentes infetados requerem IT e ventilação. (69)

Segundo os dados disponíveis, na China, 3,9% dos profissionais de saúde foram contagiados, sendo a especialidade mais afetada a anestesiologia, devido a maior exposição a gotículas e aerossóis respiratórios durante a abordagem da VA. (69,70)

O contágio por SARS-CoV-2 acontece através da contaminação por gotículas, aerossóis, ou contacto com superfícies contaminadas. Para da prevenção da contaminação dos profissionais de saúde, devem seguir-se orientações, como a colocação de equipamentos de proteção individual (EPI) antes de abordar o doente infetado, limitar o número de profissionais que entram em contacto com o doente e, se possível, efetuar as intervenções em salas com pressão negativa. Deve, também, dar-se preferência a materiais descartáveis e criar um *kit* de material necessário; garantir uma boa selagem com a máscara facial na pré oxigenação; proteger o circuito ventilatório com 2 filtros de alta eficiência. É importante garantir uma correta indução/bloqueio neuromuscular do doente, para que este não reaja e não haja dispersão de aerossóis durante a intubação. (71-74)

Uma das recomendações amplamente disseminada é a utilização de videolaringoscópios, preferencialmente com monitor à distância, de modo a que o profissional esteja o mais longe possível da VA do doente infetado. O profissional, no entanto, poderá escolher outro meio de laringoscopia, caso se sinta mais confortável. O objetivo é utilizar a técnica com que tiver maior garantia de sucesso na primeira tentativa. (69,73)

Outra razão que leva à escolha do videolaringoscópio como método de laringoscopia preferencial, é o facto de a média dos tempos de intubação ser menor do que com outros dispositivos de intubação (laringoscópios diretos, laringoscópios óticos estiletos) quando o profissional tem de usar EPI. (75)

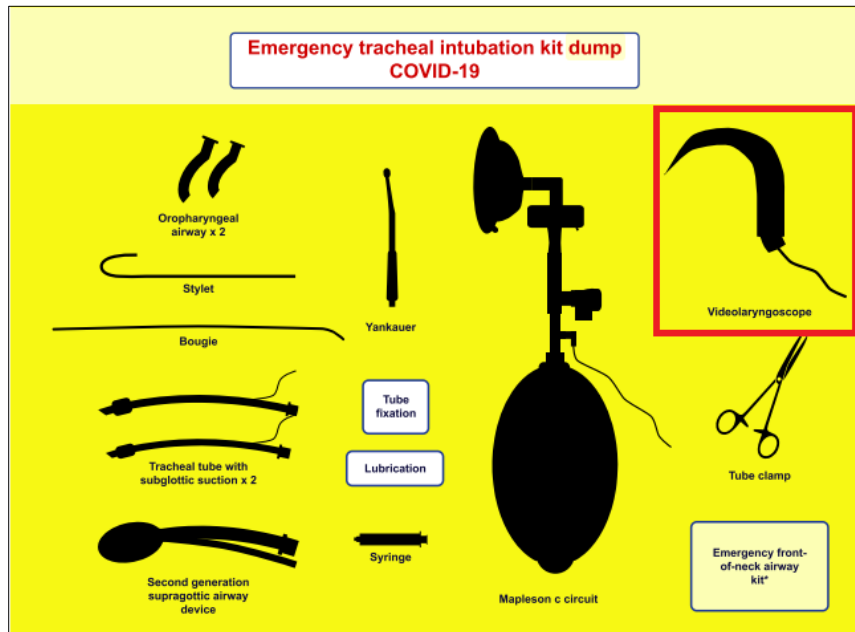


Figura 12: Kit de intubação traqueal para doentes com SARS-CoV-2. Destaque no retângulo vermelho para escolha preferencial de um videolaringoscópio (73)

## 10. Discussão

Após análise da literatura existente, denota-se uma escassez de artigos que comparem a utilização de dispositivos de VL e LO em situações de emergência. A maioria dos artigos publicados em relação aos dispositivos em questão, referem-se à sua utilização em contexto de bloco operatório, para cirurgias eletivas.

A maioria dos estudos que analisam a VL ou LO são realizados em países como EUA, Reino Unido, Áustria, Coreia do Sul ou Japão, em que tanto os serviços de EPH, como os SU, têm estruturas diferentes de Portugal. Essa diferença não permite que os dados dos artigos se possam aplicar universalmente, sem uma interpretação e adaptação dos resultados obtidos. Em alguns dos estudos referidos, como aqueles efetuados nos EUA, os profissionais são paramédicos, sendo que esta profissão não existe no nosso país. Também são referidos médicos da especialidade de emergência médica, que não existe em Portugal, no momento de escrita desta monografia.

Existem, no entanto, artigos que analisam a performance de utilização dos dispositivos por médicos de emergência pré-hospitalar, médicos da especialidade de emergência e mesmo paramédicos, para avaliar de forma mais concreta a sua eficácia em situações de emergência. No entanto, parte dos estudos restringem-se a simulações, utilizando simuladores de baixa ou alta fidelidade, ou cadáveres. Além disso, em muitos estudos, os profissionais tiveram uma menor experiência de utilização, com os dispositivos de VL ou LO, quando comparados à LD. Ainda assim, a escolha pelo modelo de simulação é compreensível, dada a natureza da situação de emergência, pondo-se em primeiro lugar a sobrevivência do doente, e não a realização de qualquer estudo, pelas óbvias questões éticas.

As diferenças de experiência dos profissionais considerados nos vários trabalhos, e de se tratarem de estudos metodologicamente diversos (metanálise, estudos prospetivos ou retrospectivos, e análise de dados recolhidos em ambiente real ou simulação), como diferenças nos métodos dos estudos, (estudos retrospectivos ou prospetivos, análise de dados recolhidos em simulações ou na prática clínica) poderá ser a explicação para as divergências entre os resultados dos principais estudos sobre a utilização de VL e LO, como se poderá observar nas seguintes tabelas.

Tabela 1: resumo dos resultados dos principais artigos sobre videolaringoscopia

Estudo	Principais resultados obtidos
<i>Bhattacharjee et al</i> (2018), (39)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VL é semelhante a LD em sucesso de intubação</li> <li>• Maior tempo de intubação com VL do que com LD</li> <li>• Menor incidência de intubação esofágica com VL</li> </ul>
<i>Jiang et al</i> (2017), (48)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VL é semelhante a LD em sucesso de intubação, mas a LD é superior a VL quando os profissionais são experientes</li> <li>• Maior tempo de intubação com VL do que com LD</li> <li>• Menor incidência de intubação esofágica com VL</li> </ul>
<i>Vassiliadis et al</i> (2015), (49)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C-MAC é semelhante ao LDM em sucesso de intubação. Se <i>Comarck-Lehane</i> de grau III e IV, C-MAC é superior</li> <li>• Não houve diferença de eventos adversos entre VL e LD</li> </ul>
<i>Mackie et al</i> (2014), (50)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C-MAC é semelhante ao LDM em sucesso de intubação, quando os profissionais são experientes,</li> <li>• C-MAC é superior ao LDM quando os profissionais são inexperientes</li> <li>• Menor incidência de complicações com utilização de VL</li> </ul>
<i>Platts-Mills et al</i> (2009), (52)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>GlideScope</i><sup>®</sup> é semelhante ao LDM em relação ao sucesso de intubação</li> <li>• Maior tempo de intubação com VL do que com LD</li> </ul>
<i>Suzuki et al</i> (2019), (55)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxas de intubação com <i>Pentax AWS</i><sup>®</sup> e <i>McGrath</i><sup>®</sup> são superiores a <i>KingVision</i><sup>®</sup> e LDM, quando os profissionais são inexperientes</li> <li>• Maior tempo de intubação com VL do que com LD, mas os tempos de intubação com os laringoscópios são semelhantes entre si</li> </ul>
<i>Murphy et al</i> (2014), (42)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VL é semelhante a LD em sucesso de intubação</li> <li>• Menor tempo de intubação com VL do que com LD</li> </ul>
<i>Wayne et al</i> (2010), (53)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>GlideScope</i><sup>®</sup> é semelhante ao LDM em sucesso de intubação</li> <li>• Menor tempo de intubação com <i>GlideScope</i><sup>®</sup> do que com LDM</li> </ul>

De forma geral, a VL é semelhante à LD em termos de sucesso de intubação, mas parece ter maior sucesso quando os profissionais são inexperientes. Em relação aos tempos de intubação, a maioria dos estudos mostram que a VL é mais demorada que a LD. Ainda que não fosse um ponto observado em todos os estudos, pode-se afirmar que a VL diminui os casos de IE.

Tabela 12: resumo dos resultados dos principais artigos sobre laringoscopia ótica

Estudo	Principais resultados obtidos
<i>Trimmel et al (2011), (56)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Airtraq</i><sup>®</sup> é inferior que LD em sucesso de intubação</li> <li>• Maiores tempos de intubação com <i>Airtraq</i><sup>®</sup> do que com LD</li> <li>• Menor potencial de trauma dentário ao utilizar o <i>Airtraq</i><sup>®</sup></li> </ul>
<i>Russi et al (2013), (57)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Airtraq</i><sup>®</sup> é inferior a LD em sucesso de intubação</li> </ul>
<i>Maharaj et al (2006), (32)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Airtraq</i><sup>®</sup> é superior a LD em sucesso de intubação</li> <li>• Menor tempo de intubação com o <i>Airtraq</i><sup>®</sup> do que com LD</li> <li>• Menor potencial de trauma dentário ao utilizar o <i>Airtraq</i><sup>®</sup></li> </ul>
<i>Maharaj et al (2009), (33)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Truview</i><sup>®</sup> é inferior a LDM e <i>Airtraq</i><sup>®</sup> em sucesso de intubação:</li> <li>• Maior tempo de intubação com <i>Truview</i><sup>®</sup> do que com <i>Airtraq</i><sup>®</sup> e o LDM</li> <li>• Menor potencial de trauma dentário com <i>Airtraq</i><sup>®</sup> e menor número de manobras de otimização</li> <li>• Maior número de manobras de otimização com <i>Truview</i><sup>®</sup></li> </ul>
<i>Gaszynka et al (2014), (30)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Truview</i><sup>®</sup> é semelhante ao LDM em sucesso de intubação quando não se está a executar RCP. Quando se está a executar RCP, a taxa de intubação é superior com o <i>Truview</i><sup>®</sup></li> <li>• Maior tempo de intubação com <i>Truview</i><sup>®</sup></li> </ul>

Em relação aos principais estudos que analisaram a LO, pode-se afirmar que os tempos de intubação são mais demorados, tanto com o AT como com o TV. A comparação das taxas de sucesso de intubação com o AT e LD são bastante contraditórias, supondo-se como principal causa, a divergência de experiência dos profissionais incluídos nos estudos. O AT diminui o risco de trauma da arcada dentária, mesmo nos estudos em que a sua performance é pior comparativamente à LD.



## 11. Conclusão

Em contexto de emergência, a abordagem da VA com recurso a dispositivos de VL ou LO, são uma alternativa à realização de IT com recurso à LD, que é a referência.

A técnica de intubação com estes dispositivos é semelhante à técnica com o laringoscópio direto, mas tem algumas particularidades, sendo necessário treino prévio à prática clínica, uma vez que existem diferentes equipamentos, cada um com as suas especificidades.

O treino da técnica ou prática clínica regular com videolaringoscópios ou laringoscópios óticos, não prejudica a proficiência com o laringoscópio direto, sendo uma forma complementar de treino. Os profissionais menos experientes na abordagem da VA, podem beneficiar do treino com estes equipamentos, uma vez que a melhor visualização da VA que os equipamentos proporcionam, vai fazer com que se familiarizem mais rapidamente com as estruturas da VA.

Em relação à formação na abordagem da VA, os equipamentos de laringoscopia indireta podem ser extremamente úteis em ambiente de formação. Esta utilidade resulta da possibilidade de um profissional inexperiente conseguir ter orientação por um profissional mais experiente, uma vez que também este profissional irá observar a realização da técnica, através do monitor.

A vantagem da prática clínica com estes equipamentos, depende do nível de experiência do profissional. Nos profissionais menos experientes, estes equipamentos irão aumentar as taxas de sucesso de intubação globais e na primeira tentativa e, para além disso, o tempo de intubação será menor. Para os profissionais com experiência na abordagem da VA, parâmetros como sucesso de intubação ou o tempo de intubação, não são tão significativamente afetados, comparativamente à LD.

No entanto, todos os profissionais referem melhores índices de visualização da região glótica quando usam VL ou LO, segundo a classificação de *Cormack-Lehane*, ainda que a melhor visualização da glote não se traduz numa taxa de intubação mais alta.

Apesar das complicações que ocorrem com VL e LO serem essencialmente as mesmas que ocorrem com a LD, em relação à IE, a sua frequência pode ser diminuída com recurso a estes equipamentos, uma vez que permitem que o profissional consiga identificar mais rapidamente a IE e agir de acordo. De uma forma geral, para todos os

videolaringoscópios e laringoscópios óticos, a incidência de traumatismo dentários também parece ser menor, uma vez que o profissional exerce menor pressão na arcada dentária.

Assim, os dispositivos de VL e LO oferecem vantagens, quando usados em situações de emergência, sobretudo quando o profissional não tem experiência na abordagem de VA.

Outra vantagem, com relevância no momento da pandemia da COVID-19, é o facto de os monitores dos videolaringoscópios e laringoscópios óticos permitirem que um profissional consiga realizar IT sem necessitar de se aproximar da boca do doente, diminuindo dessa forma uma possível transmissão de vírus ou outros patógenos contagiosos por via respiratória.

A evidência apresentada faz-nos refletir se, no futuro, não será de considerar uma mudança no paradigma de ensino na abordagem de VA, nomeadamente nas especialidades médicas que não a anestesiologia. Salientamos, no entanto, que mais estudos são necessários, especificamente em Portugal.

## Referências bibliográficas

1. Henlin T, Michalek P, Tyll T, Hinds JD, Dobias M. Oxygenation, ventilation, and airway management in out-of-hospital cardiac arrest: A review. *Biomed Res Int* [Internet]. 2014;2014:1–11. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24724081>
2. Órfão J, Gonçalves Aguiar J, Carrilho J, Ferreira A, Leão A, Mourato C, et al. Consensos na Gestão Clínica da Via Aérea em Anestesiologia. *Rev da Soc Port Anesthesiol* [Internet]. 2016;25(1):7–31. Available from: <https://revistas.rcaap.pt/anestesiologia/article/view/8344>
3. Thoeni N, Piegeler T, Brueesch M, Sulser S, Haas T, Mueller SM, et al. Incidence of difficult airway situations during prehospital airway management by emergency physicians-A retrospective analysis of 692 consecutive patients. *Resuscitation* [Internet]. 2015;90:42–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.02.010>
4. Kerslake D, Oglesby AJ, Di Rollo N, James E, McKeown DW, Ray DC. Tracheal intubation in an urban emergency department in Scotland: A prospective, observational study of 3738 intubations. *Resuscitation* [Internet]. 2015;89:20–4. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25613360>
5. Gondek S, Schroeder ME, Sarani B. Assessment and Resuscitation in Trauma Management. *Surg Clin North Am* [Internet]. 2017;97(5):985–98. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.suc.2017.06.001>
6. Stevenson AGM, Graham CA, Hall R, Korsah P, McGuffie AC. Tracheal intubation in the emergency department: The Scottish district hospital perspective. *Emerg Med J* [Internet]. 2007;24(6):394–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17513533>
7. IPOL-. Procedimentos e Protocolos utilizados em Anestesia Clínica e Analgesia do Pós-Operatório [Internet]. Lisboa; 2017. Available from: <http://www.oncoanestesia.org/wp-content/uploads/2018/02/Procedimentos-2017.pdf>
8. Green SM, Roback MG. Is the Mallampati Score Useful for Emergency

- Department Airway Management or Procedural Sedation? *Ann Emerg Med* [Internet]. 2019;74(2):251–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2018.12.021>
9. Koh LKD, Kong CF, Ip-Yam PC. The modified Cormack-Lehane score for the grading of direct laryngoscopy: Evaluation in the Asian population. *Anaesth Intensive Care* [Internet]. 2002;30(1):48–51. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11939440>
  10. Yentis SM, Lee DJH. Evaluation of an improved scoring system for the grading of direct. *Anaesthesia* [Internet]. 1998;53(11):1041–4. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10023271>
  11. Kovacs G, Sowers N. Airway Management in Trauma. *Emerg Med Clin North Am* [Internet]. 2018;36(1):61–84. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.emc.2017.08.006>
  12. Jung JY. Airway management of patients with traumatic brain injury/C-spine injury. *Korean J Anesthesiol* [Internet]. 2015;68(3):213–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4452663/>
  13. Manoach S, Paladino L. Manual In-Line Stabilization for Acute Airway Management of Suspected Cervical Spine Injury: Historical Review and Current Questions. *Ann Emerg Med* [Internet]. 2007;50(3):236–45. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17337093>
  14. Trimmel H, Beywinkler C, Hornung S, Kreutziger J, Voelckel WG. In-hospital airway management training for non-anesthesiologist EMS physicians: A descriptive quality control study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* [Internet]. 2017;25(1):1–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5405543/>
  15. Alter SM, Haim ED, Sullivan AH, Clayton LM. Intubation of prehospital patients with curved laryngoscope blade is more successful than with straight blade. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2018 Oct 1;36(10):1807–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29463438>
  16. Lambert RC, Ban C, Rivera AU, Eckert GJ, Krishnan DG, Bennett JD. Comparison of direct laryngoscopy and video laryngoscopy in intubating a mannequin: Should video laryngoscopy be available to manage airway emergencies in the oral and

- maxillofacial surgery office? *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2015;73(10):1901–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2015.03.056>
17. McCoy EP, Mirakhur RK. The levering laryngoscope. *Anaesthesia* [Internet]. 1993;48(11):516–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8292132>
  18. Yildirim A, Kiraz HA, Ağaoğlu İ, Akdur O. Comparison of Macintosh, McCoy and C-MAC D-Blade video laryngoscope intubation by prehospital emergency health workers: a simulation study. *Intern Emerg Med*. 2016;12(1):91–7.
  19. Passi Y, Sathyamoorthy M, Lerman J, Heard C, Marino M. Comparison of the laryngoscopy views with the size 1 Miller and Macintosh laryngoscope blades lifting the epiglottis or the base of the tongue in infants and children <2 yr of age. *Br J Anaesth* [Internet]. 2014;113(5):869–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aeu228>
  20. Chemsian R, Bhananker S, Ramaiah R. Videolaryngoscopy. *Int J Crit Illn Inj Sci* [Internet]. 2014;4(1):35–41. Available from: <http://www.ijciis.org/article.asp?issn=2229-5151;year=2014;volume=4;issue=1;spage=35;epage=41;aulast=Chemsian>
  21. Castañeda M, Batllori M, Ayeche MG, Iza J, Unzué P, Martín MP. Airtraq® optical laryngoscope. *An Sist Sanit Navar* [Internet]. 2008;32(1):75–83. Available from: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272009000100008](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272009000100008)
  22. Hwang SY, Lee SU, Lee TR, Yoon H, Park JH, Cha WC, et al. Usefulness of C-MAC video laryngoscope in direct laryngoscopy training in the emergency department: A propensity score matching analysis. *PLoS One*. 2018;13(12):1–11.
  23. Karalapillai D, Darvall J, Mandeville J, Ellard L, Graham J, Weinberg L. A review of video laryngoscopes relevant to the intensive care unit. *Indian J Crit Care Med* [Internet]. 2014;18(7):442–52. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4118510/>
  24. Biro P, Schlaepfer M. Tracheal intubation with channeled vs. Non-channeled videolaryngoscope blades. *Rom J Anaesth Intensive Care* [Internet]. 2018;25(2):97–101. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6211608/>

25. Vídeo Laringoscópio McGrath™ | Medtronic (BR) [Internet]. [cited 2020 May 12]. Available from: <https://www.medtronic.com/covidien/pt-br/products/intubation/mcgrath-mac-video-laryngoscope.html>
26. Highlights | KARL STORZ Endoskope | Estonia [Internet]. [cited 2020 Apr 5]. Available from: <https://www.karlstorz.com/ee/en/highlights-an.htm>
27. Cavus E, Janssen S, Reifferscheid F, Caliebe A, Callies A, Von Der Heyden M, et al. Videolaryngoscopy for physician-based, prehospital emergency intubation: A prospective, randomized, multicenter comparison of different blade types using a.P. Advance, C-MAC system, and KingVision. *Anesth Analg*. 2018;126(5):1565–74.
28. Glidescope AVL - verathon.com [Internet]. [cited 2020 Apr 5]. Available from: <https://www.verathon.com/glidescope-avl/>
29. Di Marco P, Scattoni L, Spinoglio A, Luzi M, Canneti A, Pietropaoli P, et al. Learning curves of the airtraq and the macintosh laryngoscopes for tracheal intubation by novice laryngoscopists: A clinical study. *Anesth Analg* [Internet]. 2011;112(1):122–5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21048093>
30. Gaszynka E, Gaszynka T. Truview EVO2 and Standard Macintosh Laryngoscope for Tracheal Intubation During Cardiopulmonary Resuscitation. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2014;93(14):188–93. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4024674/>
31. Sakles JC, Rodgers R, Keim SM. Optical and video laryngoscopes for emergency airway management. *Intern Emerg Med* [Internet]. 2008;3(2):139–43. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18274712>
32. Maharaj CH, Ni Chonghaile M, Higgins BD, Harte BH, Laffey JG. Tracheal intubation by inexperienced medical residents using the Airtraq and Macintosh laryngoscopes-a manikin study. *Am J Emerg Med*. 2006;24(7):769–74.
33. Nasim S, Maharaj CH, Butt I, Malik MA, O'Donnell J, Higgins BD, et al. Comparison of the airtraq® and truview® laryngoscopes to the macintosh laryngoscope for use by advanced paramedics in easy and simulated difficult intubation in manikins. *BMC Emerg Med* [Internet]. 2009;9:1–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2647523/>

34. Webb A, Kolawole H, Leong S, Loughnan TE, Crofts T, Bowden C. Comparison of the Bonfils and Levitan optical stylets for tracheal intubation : a clinical study. *Anaesth Intensive Care* [Internet]. 2011;39(6):1093–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22165364>
35. Fuente L, Redondo R, González J. Uso del Clarus Video System ® en una vía aérea difícil en paciente con síndrome de Rett. *Rev Esp Anestesiología Reanimación* [Internet]. 2017;64(1):50–4. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0034935616301074>
36. Halligan M, Charters P. A clinical evaluation of the Bonfils Intubation Fibrescope. *Anaesthesia* [Internet]. 2003;58(11):1087–91. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14616594>
37. Raimann FJ, Tepperis DM, Meininger D, Zacharowski K, Schalk R, Byhahn C, et al. Comparing Four Video Laryngoscopes and One Optical Laryngoscope with a Standard Macintosh Blade in a Simulated Trapped Car Accident Victim. *Emerg Med Int* [Internet]. 2019;2019:1–9. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/emi/2019/9690839/>
38. Sakles JC, Mosier J, Patanwala AE, Dicken J. Learning curves for direct laryngoscopy and glidescope® video laryngoscopy in an emergency medicine residency. *West J Emerg Med* [Internet]. 2014;15(7):930–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25493156>
39. Bhattacharjee S, Maitra S, Baidya DK. A comparison between video laryngoscopy and direct laryngoscopy for endotracheal intubation in the emergency department: A meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Anesth* [Internet]. 2018;47(January):21–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2018.03.006>
40. Swaminathan AK, Berkowitz R, Baker A, Spyres M. Do emergency medicine residents receive appropriate video laryngoscopy training? a survey to compare the utilization of video laryngoscopy devices in emergency medicine residency programs and community emergency departments. *J Emerg Med* [Internet]. 2015;48(5):613–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2014.12.029>
41. Monette DL, Brown CA, Benoit JL, McMullan JT, Carleton SC, Steuerwald MT, et al. The Impact of Video Laryngoscopy on the Clinical Learning Environment of

- Emergency Medicine Residents: A Report of 14,313 Intubations. *AEM Educ Train* [Internet]. 2019;3(2):156–62. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31008427>
42. Murphy LD, Kovacs GJ, Reardon PM, Law JA. Comparison of the king vision video laryngoscope with the Macintosh laryngoscope. *J Emerg Med* [Internet]. 2014;47(2):239–46. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2014.02.008>
43. Yun BJ, Brown CA, Grazioso CJ, Pozner CN, Raja AS. Comparison of video, optical, and direct laryngoscopy by experienced tactical paramedics. *Prehospital Emerg Care* [Internet]. 2014;18(3):442–5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24460509>
44. Woollard M, Lighton D, Mannion W, Watt J, McCrea C, Johns I, et al. Airtraq vs standard laryngoscopy by student paramedics and experienced prehospital laryngoscopists managing a model of difficult intubation. *Anaesthesia* [Internet]. 2008;63(1):26–31. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18086067>
45. Cooney DR, Beaudette C, Clemency BM, Tanski C, Wojcik S. Endotracheal intubation with a video-assisted semi-rigid fiberoptic stylet by prehospital providers. *Int J Emerg Med* [Internet]. 2014;7(1):1–5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25593618>
46. Cooney DR, Cooney NL, Wallus H, Wojcik S. Performance of emergency physicians utilizing a video-assisted semi-rigid fiberoptic stylet for intubation of a difficult airway in a high-fidelity simulated patient: A pilot study. *Int J Emerg Med* [Internet]. 2012;5(1):1–5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3407739/>
47. Sakles JC, Chiu S, Mosier J, Walker C, Stolz U. The importance of first pass success when performing orotracheal intubation in the emergency department. *Acad Emerg Med* [Internet]. 2013;20(1):71–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23574475>
48. Jiang J, Ma D, Li B, Yue Y, Xue F. Video laryngoscopy does not improve the intubation outcomes in emergency and critical patients - a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care* [Internet]. 2017 Nov 24;21(1):1–13. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29178953>

49. Vassiliadis J, Tzannes A, Hitos K, Brimble J, Fogg T. Comparison of the C-MAC video laryngoscope with direct Macintosh laryngoscopy in the emergency department. *EMA - Emerg Med Australas* [Internet]. 2015;27(2):119–25. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25640845>
50. Mackie S, Moy F, Kamona S, Jones P. Effect of the introduction of C-MAC videolaryngoscopy on first-pass intubation success rates for emergency medicine registrars. *EMA - Emerg Med Australas* [Internet]. 2020;32(1):25–32. Available from: [dhttps://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1742-6723.13329](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1742-6723.13329)
51. Choi HJ, Kim YM, Oh YM, Kang HG, Yim HW, Jeong SH. GlideScope video laryngoscopy versus direct laryngoscopy in the emergency department: A propensity score-matched analysis. *BMJ Open* [Internet]. 2015;5(5):1–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4431126/>
52. Platts-Mills TF, Campagne D, Chinnock B, Snowden B, Glickman LT, Hendey GW. A comparison of GlideScope video laryngoscopy versus direct laryngoscopy intubation in the emergency department. *Acad Emerg Med* [Internet]. 2009;16(9):866–71. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/26725995\\_A\\_Comparison\\_of\\_Glide\\_Scope\\_Video\\_Laryngoscopy\\_Versus\\_Direct\\_Laryngoscopy\\_Intubation\\_in\\_the\\_Emergency\\_Department](https://www.researchgate.net/publication/26725995_A_Comparison_of_Glide_Scope_Video_Laryngoscopy_Versus_Direct_Laryngoscopy_Intubation_in_the_Emergency_Department)
53. Wayne MA, McDonnell M. Comparison of traditional versus video laryngoscopy in out-of-hospital tracheal intubation. *Prehospital Emerg Care* [Internet]. 2010;14(2):278–82. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20199237>
54. Sakles JC, Mosier JM, Chiu S, Keim SM. Tracheal intubation in the emergency department: A comparison of GlideScope® video laryngoscopy to direct laryngoscopy in 822 intubations. *J Emerg Med* [Internet]. 2012;42(4):400–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2011.05.019>
55. Suzuki K, Kusunoki S, Tanigawa K, Shime N. Comparison of three video laryngoscopes and direct laryngoscopy for emergency endotracheal intubation: A retrospective cohort study. *BMJ Open* [Internet]. 2019;9(3):1–7. Available from: <https://bmjopen.bmj.com/content/9/3/e024927>
56. Trimmel H, Kreutziger J, Fertsak G, Fitzka R, Dittrich M, Voelckel WG. Use of the Airtraq laryngoscope for emergency intubation in the prehospital setting: A

- randomized control trial. *Crit Care Med* [Internet]. 2011;39(3):489–93. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21169822>
57. Russi CS, Myers LA, Kolb LJ, Goodman BW, Berns KS. The airtraq optical laryngoscope in helicopter emergency medical services: A pilot trial. *Air Med J* [Internet]. 2013;32(2):88–92. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amj.2012.06.013>
58. Lossius H, Røislien J, Lockey DJ. Patient safety in pre-hospital emergency tracheal intubation: a comprehensive meta-analysis of the intubation success rates of EMS providers. *Crit Care* [Internet]. 2012 [cited 2019 Aug 25];16(1):R24. Available from: <http://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/cc11189>
59. Bertrand C, Hemery F, Carli P, Goldstein P, Espesson C, Rüttimann M, et al. Constant flow insufflation of oxygen as the sole mode of ventilation during out-of-hospital cardiac arrest. *Intensive Care Med* [Internet]. 2006 Jun [cited 2020 Mar 16];32(6):843–51. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16715326>
60. Saissy J-M, Boussignac G, Cheptel E, Rouvin B, Fontaine D, Bargues L, et al. Efficacy of Continuous Insufflation of Oxygen Combined with Active Cardiac Compression-Decompression during Out-of-hospital Cardiorespiratory Arrest. *Anesthesiology*. 2000;92(6):1523–30.
61. Phillips S, Celenza A. Comparison of the Pentax AWS videolaryngoscope with the Macintosh laryngoscope in simulated difficult airway intubations by emergency physicians. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2011;29(8):863–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2010.03.024>
62. Kaplan A, Göksu E, Yildiz G, Kiliç T. Comparison of the C-MAC Videolaryngoscope and Rigid Fiberscope with Direct Laryngoscopy in Easy and Difficult Airway Scenarios: A Manikin Study. *J Emerg Med*. 2016;50(3):e107–14.
63. Imashuku Y, Kitagawa H, Kura M, Otada H. New technique using an Airtraq optical laryngoscope in emergencies. *J Clin Anesth* [Internet]. 2012;24(1):83–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinane.2011.02.015>
64. Maartens T, de Waal B. A comparison of direct laryngoscopy to video laryngoscopy by paramedic students in manikin-simulated airway management scenarios. *African J Emerg Med* [Internet]. 2017;7(4):183–8. Available from:

<https://doi.org/10.1016/j.afjem.2017.05.003>

65. Michailidou M, O’Keeffe T, Mosier JM, Friese RS, Joseph B, Rhee P, et al. A comparison of video laryngoscopy to direct laryngoscopy for the emergency intubation of trauma patients. *World J Surg* [Internet]. 2015;39(3):782–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25348885>
66. Jiang J, Kang N, Li B, Wu A-S, Xue F-S. Comparison of adverse events between video and direct laryngoscopes for tracheal intubations in emergency department and ICU patients-a systematic review and meta-analysis. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* [Internet]. 2020 [cited 2020 Apr 9];28:1–14. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13049-020-0702-7>
67. INEM. SISTEMA INTEGRADO DE EMERGÊNCIA MÉDICA [Internet]. 1st ed. 2013 [cited 2020 Apr 10]. 1–81 p. Available from: <https://www.inem.pt/wp-content/uploads/2017/06/Sistema-Integrado-de-Emergência-Médica.pdf>
68. Amaro S, Máximo M, Rodeia S, Freitas P. Via Aérea Difícil em Emergência Pré-Hospitalar : Realidade Portuguesa Difficult Airway in the Prehospital Emergency Setting : Portuguese Reality. *Rev da Soc Port Anesthesiol* [Internet]. 2019;28(3):167–73. Available from: [http://www.spanesthesiologia.pt/webstspa/wp-content/uploads/2019/09/revista\\_vol28\\_n3\\_2019\\_doi18115.pdf](http://www.spanesthesiologia.pt/webstspa/wp-content/uploads/2019/09/revista_vol28_n3_2019_doi18115.pdf)
69. Meng L, Ai Y, Guo Q, Zhang L, Tong C, Xiong L. Intubation and Ventilation amid the COVID-19. *Anesthesiology* [Internet]. 2020;132(6):1317–32. Available from: <https://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=2763453>
70. Tang LY, Wang J. Anesthesia and COVID-19 : What We Should Know and What We Should Do. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* [Internet]. 2020;24(2):127–37. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1089253220921590>
71. Brewster DJ, Chrimes N, Do TBT, Fraser K, Groombridge CJ, Higgs A, et al. Consensus statement : Safe Airway Society principles of airway management and tracheal intubation specific to the COVID-19 adult patient group. *Med J Aust*. 2020;(March):1–10.
72. Livingston E, Bucher K, Rekito A. Coronavirus Disease 2019 and Influenza 2019-2020. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2020;323(12):1122.

73. Cook TM, El-Boghdadly K, McGuire B, McNarry AF, Patel A, Higgs A. Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19: Guidelines from the Difficult Airway Society, the Association of Anaesthetists the Intensive Care Society, the Faculty of Intensive Care Medicine and the Royal College of Anaesthetist. *Anaesthesia*. 2020;1–15.
74. Hall D, Steel A, Heij R, Eley A, Young P. Videolaryngoscopy increases ‘ mouth-to-mouth ’ distance compared with direct laryngoscopy. *Anaesthesia* [Internet]. 2020;75:822–3. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/anae.15047>
75. Schumacher J, Arlidge J, Dudley D, Sicinski M, Ahmad I. The impact of respiratory protective equipment on difficult airway management: a randomised, crossover, simulation study. :1–8.