



ODB0400

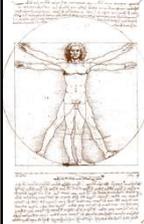


Clareamento na Odontologia



Paulo Eduardo Capel Cardoso

1



Aliar teoria à prática

4

Clareamento Dental

"conservador" preservar estrutura sadia

7



"A simplicidade é o último grau da sofisticação"

Leonardo Da Vinci

2

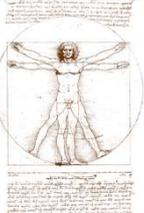


5

Odontologia "minimamente invasiva"



8



Informações Básicas

3

Clareamento Dental

Tratamento mais **"conservador"** na odontologia estética.



6

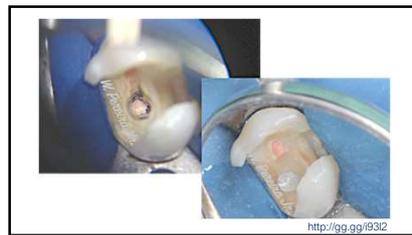


Paulo Capel

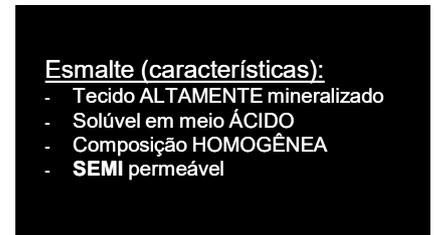
9



10



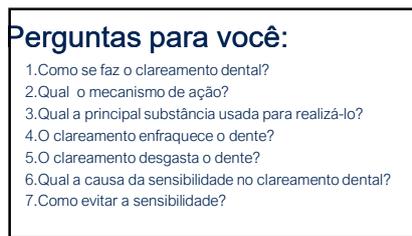
13



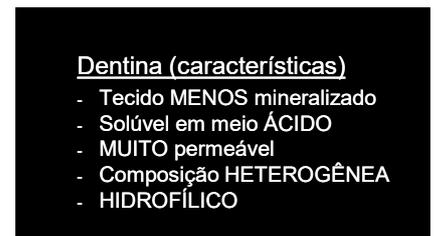
16



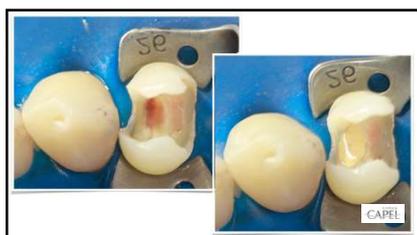
11



14



17



12



15



18



19



22



25



20

Clareamento

Pigmentação:

- EXTERNA
- INTERNA

23



26



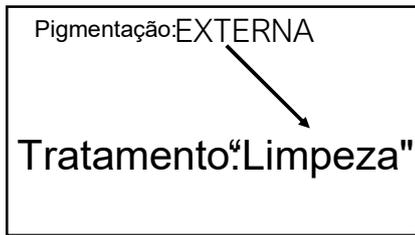
21



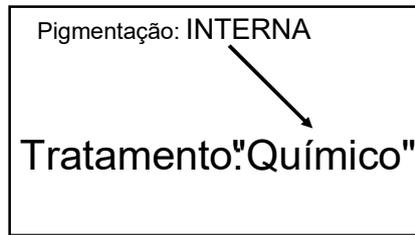
24



27



28



31



34



29



32



35



30



33



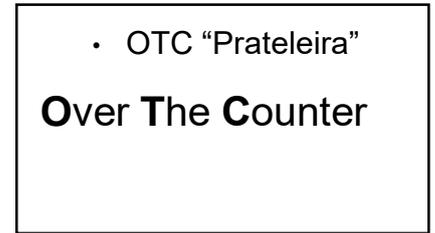
36



37



40



43



38



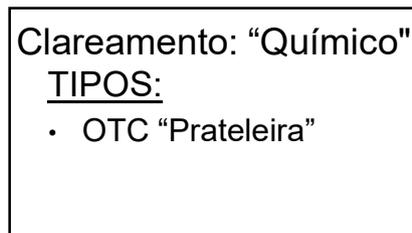
41



44



39



42



45



46



49



52



47



50



53



48



51

Clareamento: "Químico"
TIPOS:
• OTC "Prateleira"
• "Caseiro" Supervisionado

54



55

Clareamento: "Químico"

TIPOS:

- OTC "Prateleira"
- "Caseiro" Supervisionado
- Consultório

58



61



56



59



62



57



60



63

Clareamento: "Químico"

TIPOS:

- OTC "Prateleira"
- "Caseiro" Supervisionado
- Consultório

64

ODB0400

Clareamento na Odontologia

Vídeo 2

Paulo Eduardo Capel Cardoso

67

O Clareamento "Químico" em nossa vida diária



<http://gg.gg/i6ab2>

70



65

O Clareamento "Químico" em nossa vida diária

...é este fazendo clareamento nestes dias de quarentena?



68

O Clareamento "Químico" em nossa vida diária



71

Clareamento na Odontologia

1. Entender: material, mecanismo e ação
2. Esmalte/Dentina: semi permeáveis
3. Pigmentação nos dentes: Externa e Interna
4. Clareamento dental: Processo Químico
5. Ação Interna
6. Clareamento dental: Técnicas

1. OTC
2. "Caseiro" Supervisionado
3. Consultório

66

O Clareamento "Químico" em nossa vida diária



69

O Clareamento "Químico" em nossa vida diária



72



Informações Básicas

73



Um **cromóforo** ou grupo cromóforo é a **parte** ou conjunto de **átomos** de uma **molécula** responsável por sua **cor**.

76

Causas do escurecimento dental

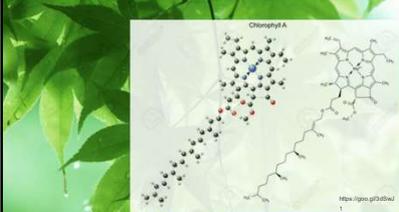


79

O Clareamento "Químico" em nossa vida diária



74



Chlorophyll A

77



Causas do escurecimento dental

- 1995 - Seale NS, Thrash WJ. Systematic assessment of color removal following vital bleaching of intrinsically stained teeth. *J Dent Res*. 1995;74(5):457-61.
- 2001 - Watts A, Asdy M. Tooth discoloration and staining: a review of the literature. *Br Dent J*. 2001;190(6):309-16.
- 2004 - Jöner A. Tooth colour: a review of the literature. *Journal of Dentistry*. 2004;32(Suppl 1):3-12.
- 2005 - Sultanian M et al. The bleaching depth of a 35% hydrogen peroxide based in-office product: a study in vitro. *J Dent*. 2005;33(1):33-40.
- 2006 - Jöner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent*. 2006;34(7):412-9.
- 2008 - Suleman MA. An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. *Periodontol* 2000. 2008;48:148-69.
- 2008 - Minawa M, Sarbay F. Vital tooth bleaching: biologic adverse effects-a review. *Quintessence Int*. 2008;39(9):945-50.
- 2011 - Aze SS et al. Effect of bleaching on tooth discoloration from food colourant in vitro. *Journal of dentistry*. 2011;39, Supplement 3:e52-66.
- 2015 - Batterbury PD, Batterbury SJ. Measurements and modelling of the influence of dentine colour and enamel on tooth colour. *J Dent*. 2015;43(3):373-81.
- 2016 - Kwon SK, Hwang PW. Review of the Mechanism of Tooth Whitening. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2015.
- 2016 - Pierdillo JH. Tooth Whitening - An evidence based perspective. Springer - 2016.

80

O que têm em comum?

Pigmentos

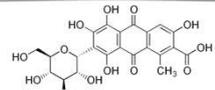
Cromóforos



75

Quais as causas do escurecimento dental?

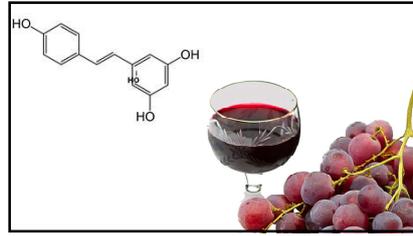
78

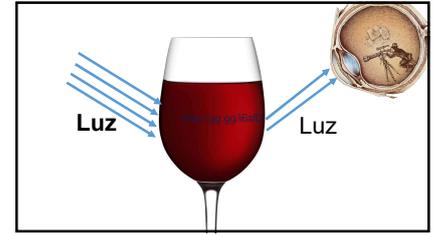
81



82



85

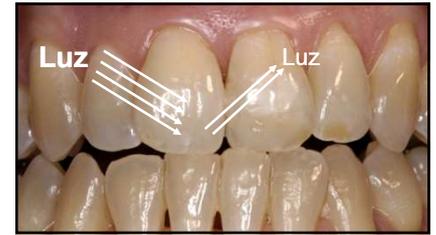


88

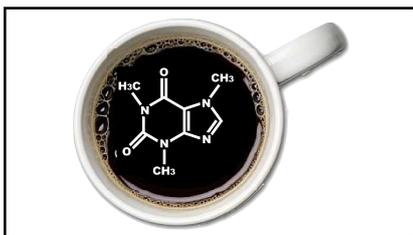


83

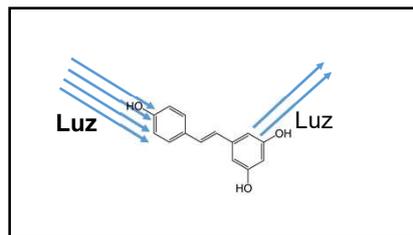
86



89



84



87

Qual é o Processo de Clareamento

90

Proceso de Clareamento
= Reação Química

91

Cromóforo + Oxidante

94

Proceso de Clareamento Dental

97

Proceso de Clareamento
Cromóforo + Oxidante = Reação Química

92

Journal of Hospital Infection 109 (2020) 246–251
Available online at www.sciencedirect.com
Journal of Hospital Infection
Journal homepage: www.elsevier.com/locate/jhin

Review
Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents
G. Kampf^{a,*}, D. Todt^b, S. Pfaender^b, E. Steinmann^b

^aUniversity Medicine Greifswald, Institute for Hygiene and Environmental Medicine, Ferdinand-Sauerbruch-Strasse, 17475 Greifswald, Germany
^bDepartment of Molecular and Medical Virology, Ruhr University Bochum, Universitätsstrasse 50, 44801 Bochum, Germany

ARTICLE INFO SUMMARY

95

Oxidantes

Table I.1 Oxidation potential of common species.

Species	Oxidation potential (V)
Fluorine	3.03
Hydroxyl radical	2.80
Ozone	2.07
Hydrogen peroxide	1.78
Perhydroxyl radical	1.70
Pernganganate	1.68
Hypobromous acid	1.59
Chlorine dioxide	1.57
Hypochlorous acid	1.49
Chlorine	1.36

98

Proceso de Clareamento
Reação Química = Óxido-Redução

93

Table 10
Inactivation of coronaviruses by different types of biocidal agents in various tests

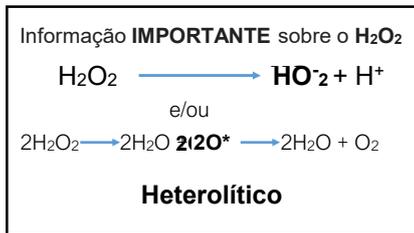
Biocidal agent	Concentration	Time	Material	Organism	Exposure time	Reduction of infectivity	Reference
Ethanol	70%	15 min	Surface	CoV-229E	1 min	3.1	[25]
	70%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	70%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	70%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	70%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	70%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	70%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	70%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	70%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	70%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
Benzalkoniumchloride	0.1%	15 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	0.1%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	0.1%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	0.1%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	0.1%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	0.1%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	0.1%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	0.1%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	0.1%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	0.1%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
Sodium hypochlorite	0.5%	15 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	0.5%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	0.5%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	0.5%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	0.5%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	0.5%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	0.5%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	0.5%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	0.5%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	0.5%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
Hydrogen peroxide	6%	15 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	6%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	6%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	6%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	6%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	6%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	6%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	6%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	6%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]
	6%	30 min	Surface	CoV-229E	1 min	2.0	[25]

96

Oxidantes

Reactive species	Standard reduction potential (V)
Hydroxyl radical	2.80
Sulfate radical	2.07
Ozone	2.07
Persulfate anion	2.01
Hydrogen peroxide	1.78
Pernganganate anion	1.68
Perhydroxyl radical	1.70
Oxygen	1.23
Hydroperoxide anion	1.49
Superoxide radical	1.36

99



100

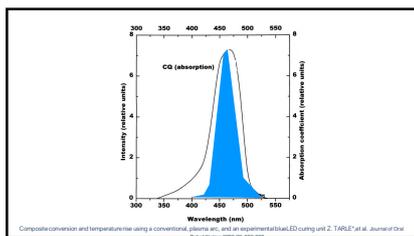


103

100% dos Clareadores em Odontologia têm o H_2O_2 como substância ativa



106



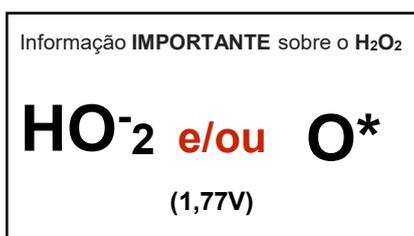
101



104



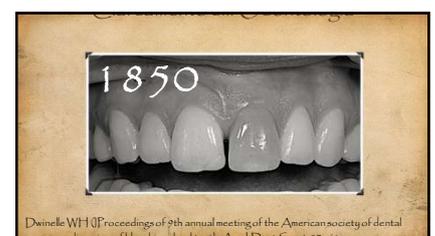
107



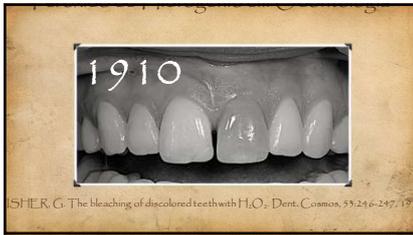
102



105



108



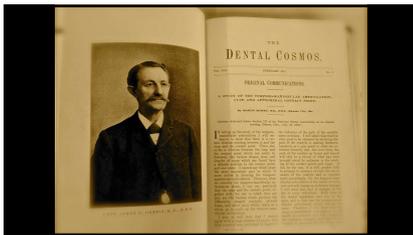
109



112



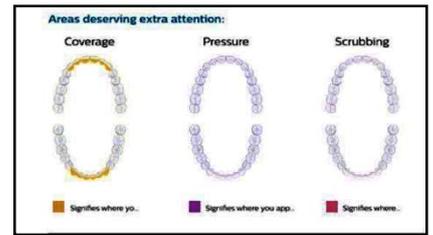
115



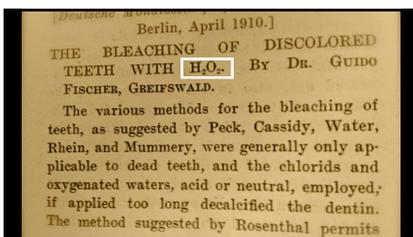
110



113



116



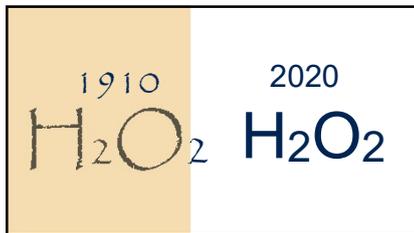
111



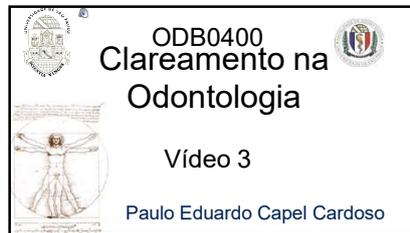
114



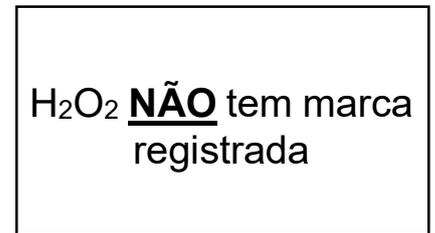
117



118



121



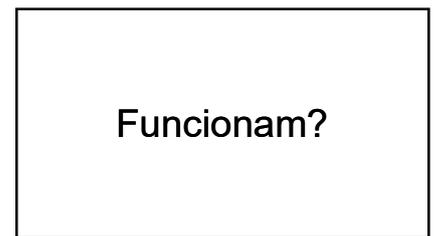
124



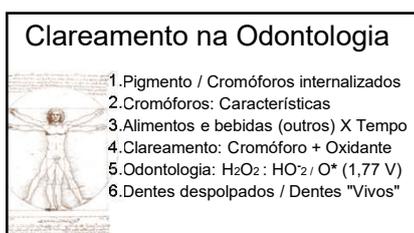
119



122



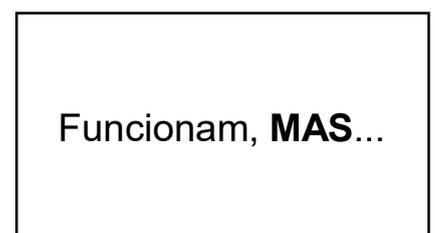
125



120



123



126

"66% of patients treated with Carbide Peroxide 10% reported sensitivity"

Haywood, V.B et al. Effectiveness, side effects and long-term status of nightguard vital bleaching. J Am Dent Ass., v. 125, n.9, p. 1219-26, **1994**



127

A sensibilidade dental hoje

130



133

"The application of CPP-ACP was beneficial to reduce the sensitivity."

Effect of CPP-ACP on efficacy and postoperative sensitivity associated with at-home whitening bleaching using 20% carbamide peroxide. *Dental Oral Innovations*, vol. 23, 1555-1559, **2019**.



128

SAÚDE

Dentes mais fortes
Materiais que protegem
dentinas sensíveis e
reparam os dentes.

JOHNNIE WALKER

1906
1917
1934
1956
2017

Você já tem alguma dor nos dentes ao morder um sorvete? Chega ser desagradável quando pegamos algo gelado no quente e do copo quente como água fervente, né? A sensibilidade dentária é um problema que afeta quase 50% da população e pode ser muito desconfortável a longo prazo.

131



134

"In office bleaching change the enamel hardness after treatment"

Amitwalli, T. Effects of Home-Bleaching and In-Office-Bleaching on Enamel Micro-hardness. *IADR* **2017**.



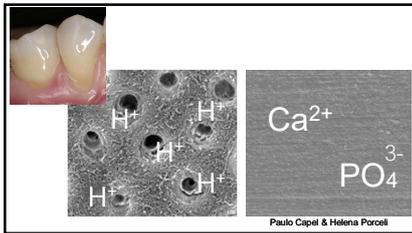
129



132



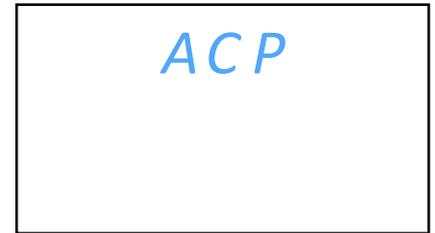
135



136



139



142

Sensibilidade causada por el blanqueamiento dental

En consultorio	En casa
Dolor aleatorio	Dolor despues del estimulo
Duration de 24 horas (max.)	Bebidas o alimentos frios
24 hours duration (max.)	Durante el tratamiento de blanqueamiento
Choque (pocos dientes)	Dolor (varios dientes)
Causada por la penetración del peróxido	Causado por la desmineralización

137

- Todos os géis Clareadores têm:
- Peróxido de Hidrogênio
 - Espessante
 - Conservantes (H⁺)
 - Dessensibilizante (F, NP)
 - Água
-

140

A^morphous C^alcium P^hosphate

143

A sensibilidade ainda é o principal problema do clareamento dental.

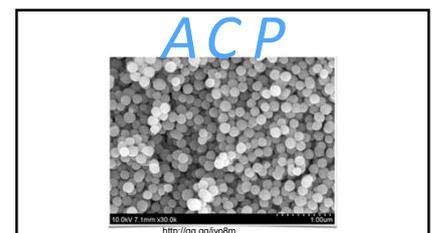
Paulo Capel, 2020

138

Clareadores: Composição

Whiteness 7.5%	Opalescence 7.6%	Pola 7.6%	Fórmula&Ação 7.6%	DayWhite ACP 7.5%
Peróxido de hidrogênio				
Espessante H ⁺				
F, NP,	F, NP	F, NP	F, NP	F, NP, ACP
Água	Água	Água	Água	Água

141



144



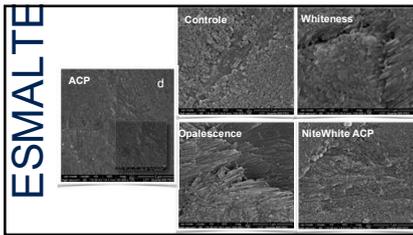
154



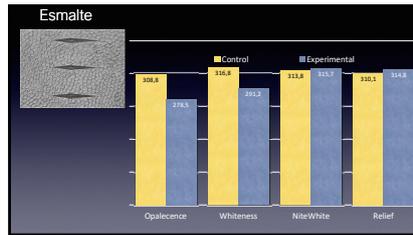
157



160



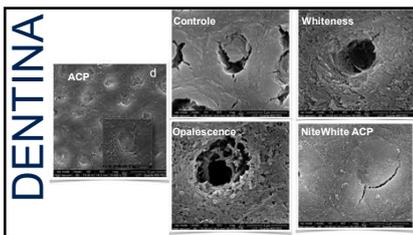
155



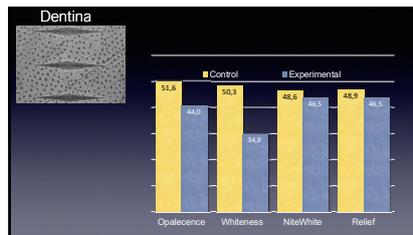
158



161



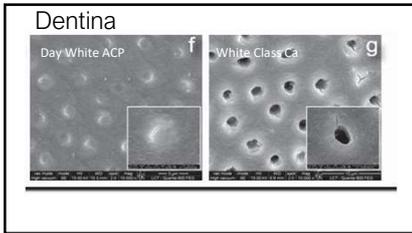
156



159



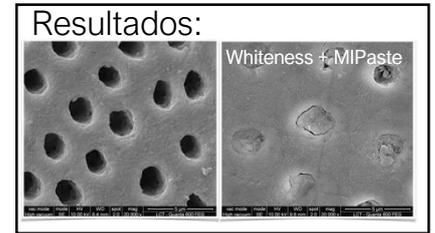
162



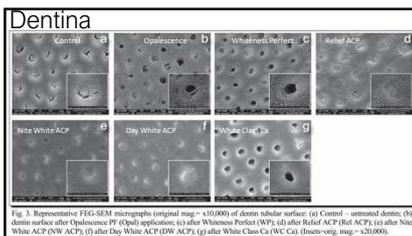
163



166



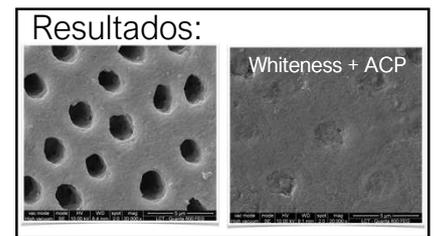
169



164



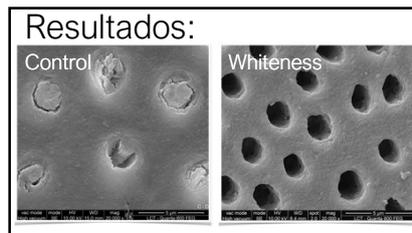
167



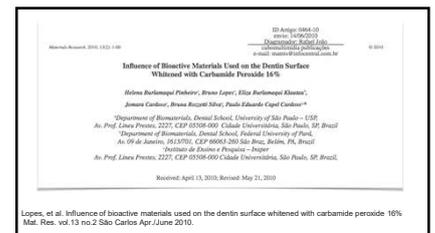
170



165

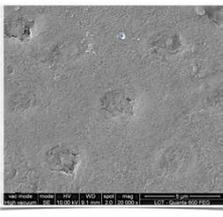


168



171

Professor, o que acontece quando se aplica ACP sobre uma superfície de dentina desmineralizada?



172

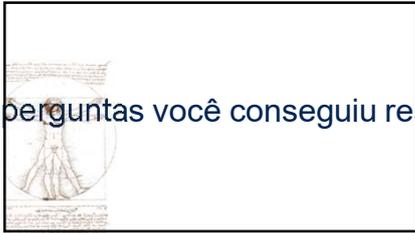
"A simplicidade é o último grau da sofisticação"

Leonardo Da Vinci



175

Perguntas você conseguiu re



178

Perguntas para você:

1. Como se faz o clareamento dental?
2. Qual o mecanismo de ação?
3. Qual a principal substância usada para realizá-lo?
4. O clareamento enfraquece o dente?
5. O clareamento desgasta o dente?
6. Qual a causa da sensibilidade no clareamento dental?
7. Como evitar a sensibilidade?

173

ODB0400
Clareamento na Odontologia

Vídeo 4

Paulo Eduardo Capel Cardoso



176

Outras perguntas para você:

1. Quantos dias são necessários para realizar um clareamento "caseiro" supervisionado?
2. É possível clarear os dentes em menos tempo?
3. É possível clarear restaurações?
4. Peróxido de hidrogênio e peróxido de carbamida, qual a diferença?
5. Qual o equivalente a 21% de peróxido de carbamida em peróxido de hidrogênio?
6. Clareamento com luz (laser, luz visível) funciona?
7. Que efeito tem a luz sobre o H₂O₂? Por quê?
8. É possível elevar o potencial de oxidação do H₂O₂ (1,77V)? Como?

179

PARTE 2

CLAREAMENTO

174

Perguntas para você:

1. Como se faz o clareamento dental?
2. Qual o mecanismo de ação?
3. Qual a principal substância usada para realizá-lo?
4. O clareamento enfraquece o dente?
5. O clareamento desgasta o dente?
6. Qual a causa da sensibilidade no clareamento dental?
7. Como evitar a sensibilidade?

177

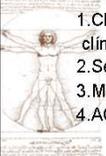


180

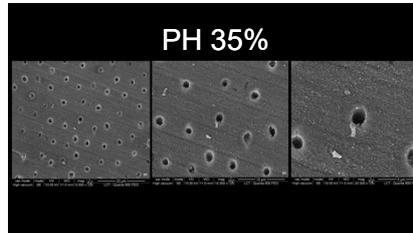
Clareamento na Odontologia

Resumo Vídeo 3

1. Clareamento e Sensibilidade: Pesquisas clínicas
2. Sensibilidade X Materiais Bioativos
3. Materiais Bioativos: Ca^{2+} e PO_4^{3-}
4. ACP em Gel clareador: Pesquisas



181



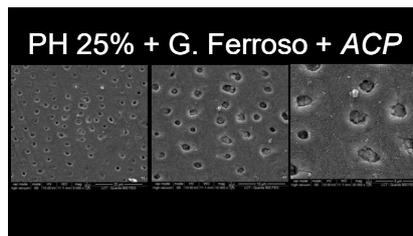
184

A prova final!

187

E o H_2O_2 em alta
Concentração?

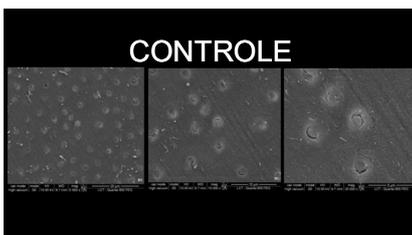
182



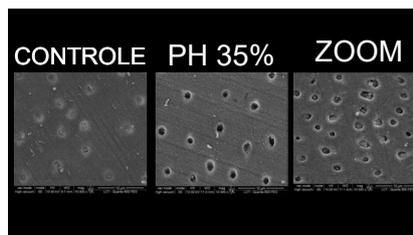
185

Qual o paciente mais
difícil de tratar?

188



183



186



189



190



193



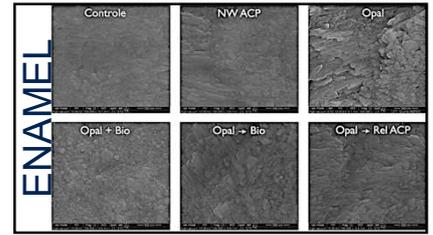
196



191

Nome do Produto	Ativo	Indicação	Atividade	Forma Farmacológica	Prevalência de Efeitos Adversos	Tempo de Aplicação
Tratamento de Clareamento com Peróxido de Hidrogênio 35% (Opal)	H ₂ O ₂	Clareamento	Atividade oxidante	Sólido	Tratamento	10-15 min
Tratamento de Clareamento com Peróxido de Hidrogênio 35% (Opal + Bio)	H ₂ O ₂	Clareamento	Atividade oxidante	Sólido	Tratamento	10-15 min
Tratamento de Clareamento com Peróxido de Hidrogênio 35% (Opal + Rel ACP)	H ₂ O ₂	Clareamento	Atividade oxidante	Sólido	Tratamento	10-15 min
Tratamento de Clareamento com Peróxido de Hidrogênio 35% (Opal + Bio + Rel ACP)	H ₂ O ₂	Clareamento	Atividade oxidante	Sólido	Tratamento	10-15 min

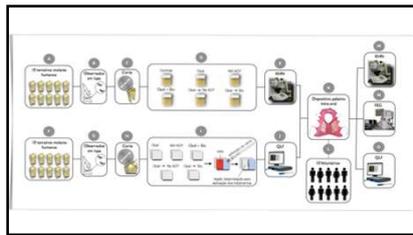
194



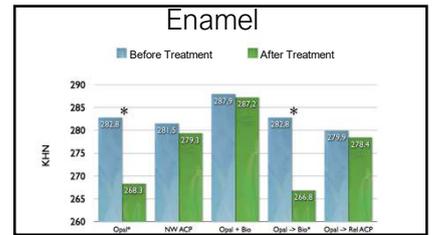
197



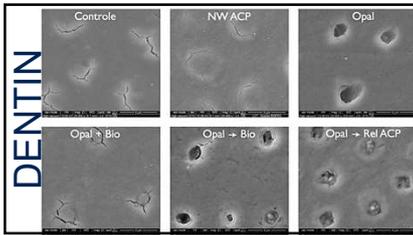
192



195



198



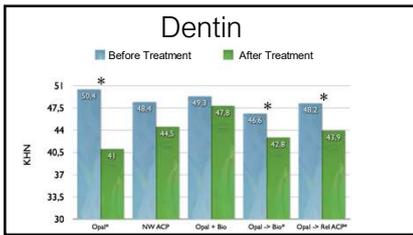
199



202

Uma coisa a mais sobre o ACP
Quanto tempo leva para a formação dos cristais de ACP ?

205



200



203

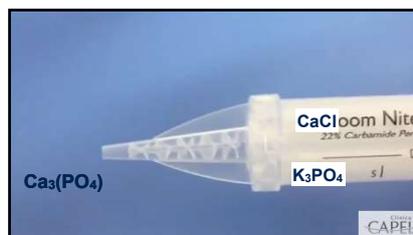
Um experimento científico vale mais que a opinião de 1000 experts.

206

Conclusões:
Géis clareadores Com X Sem ACP

- SEM ACP produzem danos na superfície de esmalte e da dentina devido à desmineralização;
- COM ACP promovem suavidade superficial e mantêm dureza do esmalte e da dentina;

201



204



207



208

Mais sobre géis clareadores:
O peróxido de carbamida

211

Peróxido de Hidrogênio
?
Peróxido de Carbamida

214

Existem outros materiais bioativos, além do ACP, para usar em géis clareadores?

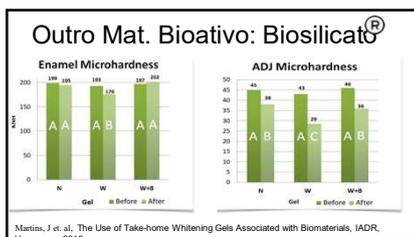
209



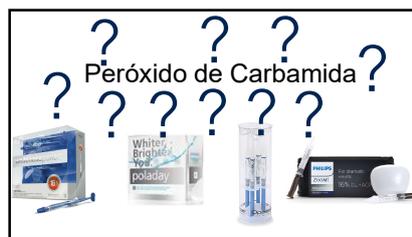
212



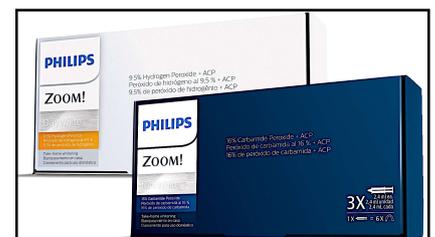
215



210



213



216

Clareamento "caseiro"
supervisionado
Protocolo de aplicação

226



229



232



227



230



233



228



231



234



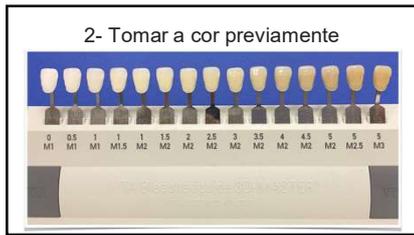
235



238



241



236



239



242



237



240



243



244

“A maioria dos pacientes **NÃO** é Dentista”

247

Seu paciente **NÃO** é Dentista

8- **Você** deve mostrar a **quantidade correta** de gel para aplicar



Prof. Dr. Paulo Eduardo Capel - University of São Paulo - Brazil

250



245

“Seu paciente **NÃO** é Dentista”

6- **Mostrar** ao paciente como **colocar** e **tirar** a moleira



Prof. Dr. Paulo Eduardo Capel - University of São Paulo - Brazil

248

“Seu paciente **NÃO** é Dentista”

9- **Ele** deve **colocar** o gel para demonstrar que **aprendeu**



Terceira vez

Prof. Dr. Paulo Eduardo Capel - University of São Paulo - Brazil

251

“O resultado do clareamento “caseiro” supervisionado depende **MUITO** do paciente.”

246

“Seu paciente **NAO** é Dentista”

7- O **paciente** deve **colocar** e **tirar** a moldeira



Prof. Dr. Paulo Eduardo Capel - University of São Paulo - Brazil

249

Antes

10- **Um** arco por vez



7 dias Depois



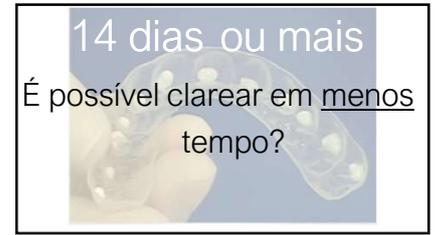
252



253



256



259



254



257



260



255



258



261



262



265



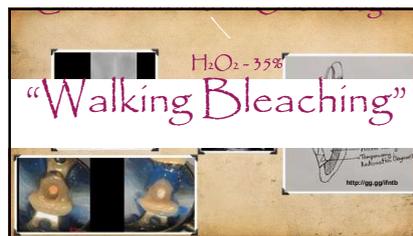
268

Clareamento. "Químico"

TIPOS:

- OTC "Prateleira" 14 dias
- "Caseiro" Supervisionado 4 dias
- Consultório 2 ou mais sessões (Brasil)

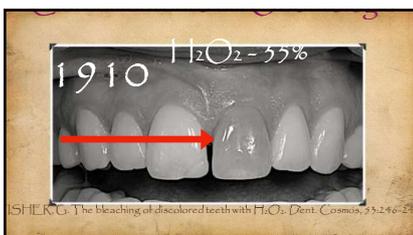
263



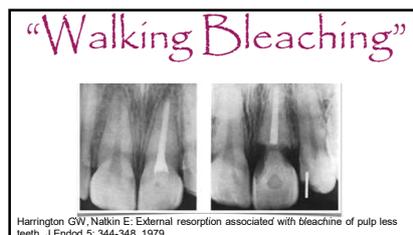
266



269



264



267



270



271



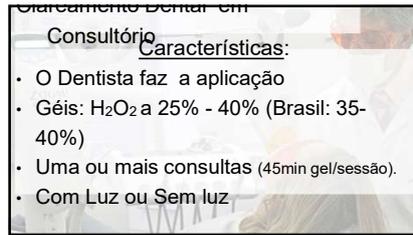
274



277



272



275



278



273



276



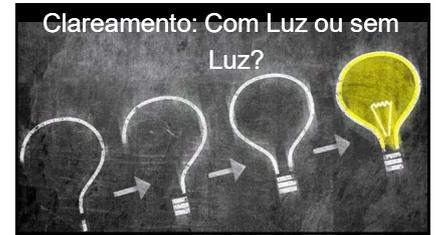
279



280



283



286



281



284



287



282



285



288

A energia contida num fóton é inversamente

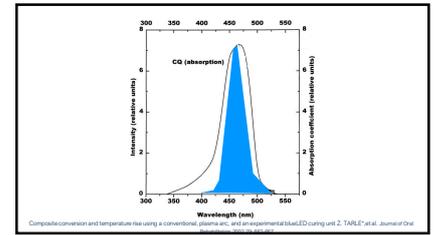
A anatomia de uma onda
 λ = comprimento de onda
 A = amplitude da onda

$$E = \frac{1}{\lambda}$$

298

Primeira Lei da Fotoquímica
 “Somente a radiação
 electromagnética absorvida pela
 molécula é efetiva na reação
 química.”
 Grothuss–Draper
 1859

301



304

Chad M. Davis
 Kenneth L. Stevenson
**Charge Transfer
 Photochemistry of
 Coordination
 Compounds**

Type	Wavelength	Energy(kJ/mol)
Microwave	21–0.33 cm	0.0004–0.04
Far IR	0.33–0.0033 μm	0.04–4
Infrared	3–3.3 μm	4–40
Near IR	3300–1000 nm	40–120
Visible	1000–360 nm	120–330
UV	360–200 nm	330–600
Far UV	200–140 nm	600–800

Horváth O and Stevenson K. L. Charge transfer photochemistry of coordination compounds. VCH Weinheim 1993, 380 pp

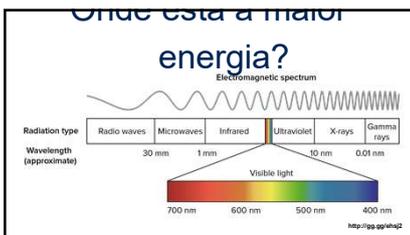
299

Luz em
 Odontologia

302

LUZ em
 Odontologia
Experimento 2
 Paulo Eduardo Capel Cardoso, Bruno Lopes
 Depto de Biomateriais e Biologia Oral da USP

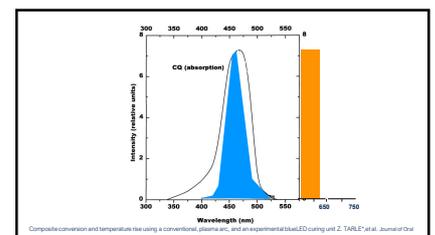
305



300

Luz em Odontologia
Experimento 1
 Paulo Eduardo Capel Cardoso, Bruno Lopes
 Depto de Biomateriais e Biologia Oral da USP

303



306



307

TODOS
Responderão:

310

A LUZ **AZUL** atua sobre
o Peróxido de
Hidrogênio?

313

Primeira Lei da Fotoquímica
“Somente a radiação
electromagnética absorvida pela
molécula é efetiva na reação
química.”
Grothuss–Draper
1859

308

SiM

311

Quase
TODOS
responderão:

314

A LUZ **AZUL** atua sobre a canforoquinona?

309



312

Não Sei


315

Que informação você precisa para responder?

316

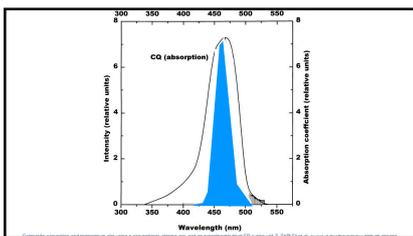
A LUZ **AZUL** atua sobre o Peróxido de Hidrogênio?

319

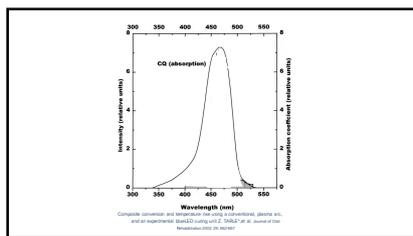


2018- Giovana, Joyce, Júlia, Yolanda

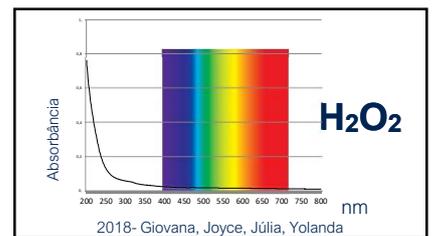
322



317

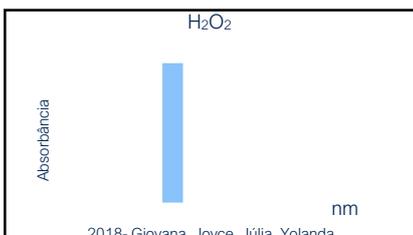


320

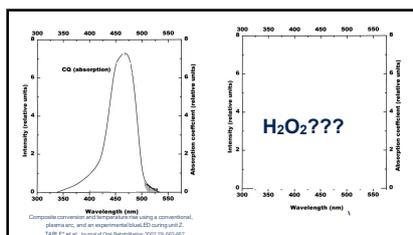


2018- Giovana, Joyce, Júlia, Yolanda

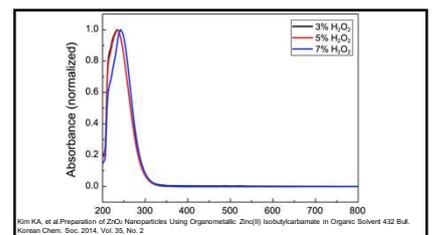
323



318



321



Kim KA, et al Preparation of ZnO Nanoparticles Using Organometallic Zinc(II) Isobutyrate in Organic Solvent 432 Bul Korean Chem Soc 2014, Vol. 35, No. 2

324

Conclusão

325



328

"Clareamento: Caseiro" Supervisionado

"66% of patients treated with Carbide Peroxide 10% reported sensitivity"

Haywood, V.B et al. Effectiveness, side effects and long-term status of nightguard vital bleaching. J Am Dent Ass., v. 125, n.9, p. 1219-26, 1994

331

A LUZ **NÃO** atua sobre o Peróxido de Hidrogênio.

326

- Perguntas para você:**
1. Quantos dias são necessários para realizar um clareamento "caseiro" supervisionado?
 2. É possível clarear os dentes em menos tempo?
 3. É possível clarear restaurações?
 4. Peróxido de hidrogênio e peróxido de carbamida, qual a diferença?
 5. Qual o equivalente a 21% de peróxido de carbamida em peróxido de hidrogênio?
 6. Clareamento com luz (laser, luz visível) funciona?
 7. Que efeito tem a luz sobre o H₂O₂? Por quê?
 8. É possível elevar o potencial de oxidação do H₂O₂ (1,77V)? Como?

329

Sensibilidade durante o clareamento dental

DOR	C. Supervisionado	Consultório
Tipo / Intensidade	Provocada: "com frio" / Leve a moderada	Espontânea e aleatória / Forte
Início	24 a 48 horas	30 min (em média) *
Duração	Durante o tratamento	Até 24 horas**
Causa	Desmineralização / permeabilidade	H ₂ O ₂ na polpa
Tratamento	Mat. Bioativos	(Analgésicos)

332

Primeira Lei da Fotoquímica
 "Somente a radiação electromagnética absorvida pela molécula é efetiva na reação química."
Grothuss-Draper 1859

327

Clareamento em Consultório
É mais rápido!
 Mas e a sensibilidade?

330

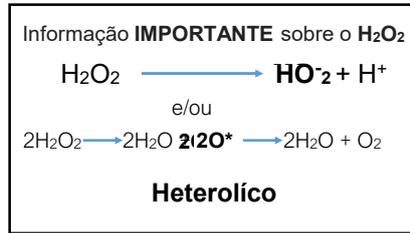
* Ran S. et al. Time Course of Potassium Nitrate Penetration Into the Pulp Cavity and the Effect of

** Rozzetti B Avaliação clínica de peróxidos de hidrogênio em diferentes concentrações: alteração da
Umeda, FG. Estudo Clínico Comparativo de Três Diferentes Protocolos de Clareamento Utilizando D

333

Tudo evolui em nossas vidas

334



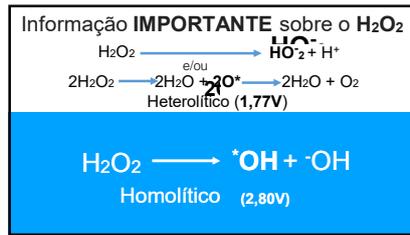
337



340



335



338



341



336

Oxidantes *OH

Reactive species	Standard reduction potential (V)
Hydroxyl radical	+2.8
Sulfate radical	+2.5
Ozone	+2.1
Persulfate anion	+2.1
Hydrogen peroxide	+1.77
Permanganate anion	+1.7
Peroxyoxyl radical	+1.7
Oxygen	+1.23
Hydroperoxide anion	-0.88
Superoxide radical	-0.4

339

POA

Processos que implicam na formação de radicais hidroxila (*OH), de alto potencial de oxidação (**2,8V**). Estes podem conduzir à completa mineralização de moléculas orgânicas.

342

mineralização de orgão **Ponto de Saturação** moléculas

343

Oxidantes

Table I.1 Oxidation potential of common species.

Species	Oxidation potential (V)
Fluorine	3.03
<i>Hydroxyl radical</i>	2.80
Ozone	2.07
Hydrogen peroxide	1.78
Peroxydyl radical	1.70
Perrnanganate	1.68
Hypobromous acid	1.59
Chlorine dioxide	1.57
Hypochlorous acid	1.49
Chlorine	1.36

346

Reação de Fenton (1894)

$$\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + \cdot\text{OH} + \cdot\text{OH} \quad (2.80\text{V})$$

Mais um experimento...

Say a little prayer!

349

Ponto de Saturação

344

Como gerar radicais Hidroxila ($\cdot\text{OH}$)?

- $\cdot\text{H}_2\text{O}_2 + \text{UV}$
- $\cdot\text{O}_3 + \text{UV}$
- $\cdot\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Fe}$
- $\cdot\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Fe} + \text{Luz}$
- $\cdot\text{IO}_2 + \text{UV}$

347

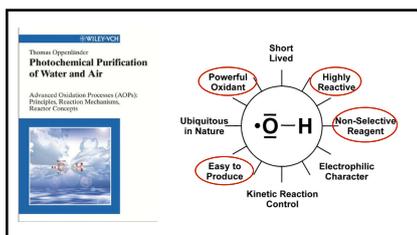
Reação de Fenton (1894)

$$\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + \cdot\text{OH} + \cdot\text{OH}$$

$$\text{Fe}^{3+} + \text{LUZ} \longrightarrow \text{Fe}^{2+} \quad (\text{Luz - Regenera o Fe}^{2+})$$

Reação de foto-Fenton

350



345

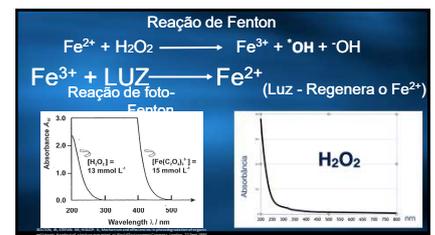
$\cdot\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Fe} + \text{Luz}$

Complexos de Ferro II

$$\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + \cdot\text{OH} + \cdot\text{OH} \quad (2.80\text{V})$$

Reação de Fenton (1894)

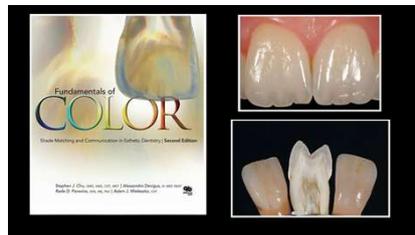
348



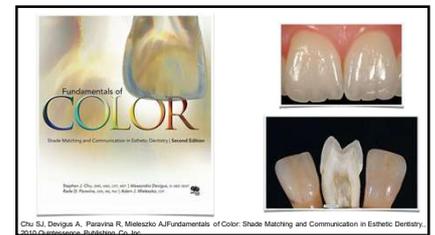
351



352



355



358



353



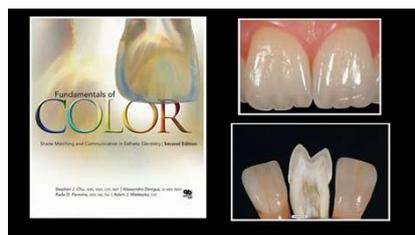
356



359



354



357



360

Odontologia

- Qual é o problema?
- O que provocou?
- Como tratar?
- Com o quê?
- Como prevenir?

361

Clareamento Dental

Origem

364

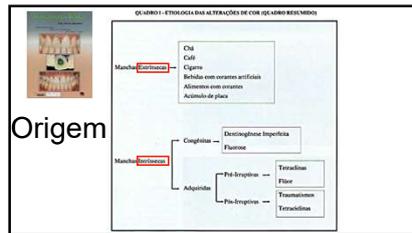


367

Odontologia

- Problema
- Causa/origem
- Tratamento
- Material(is)/técnica
- Prevenção

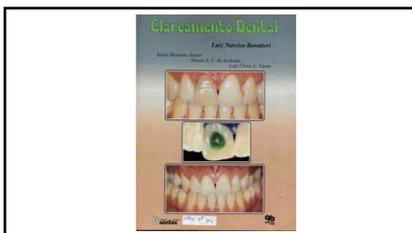
362



365



368



363



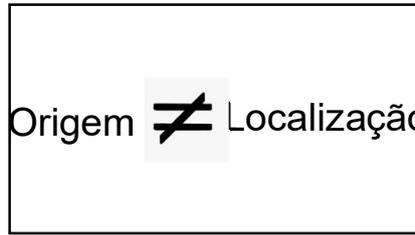
366



369



370



373



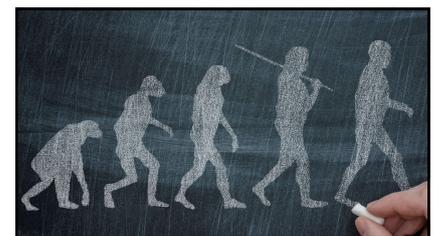
376



371



374



377



372



375



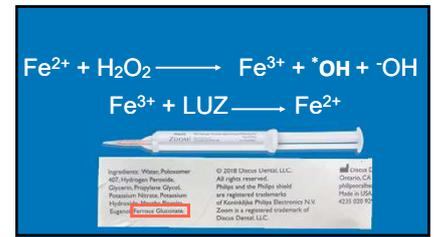
378



379



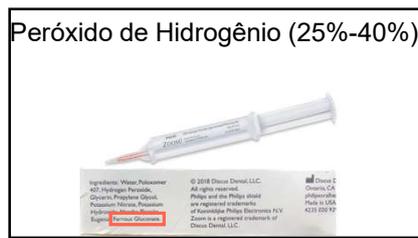
382



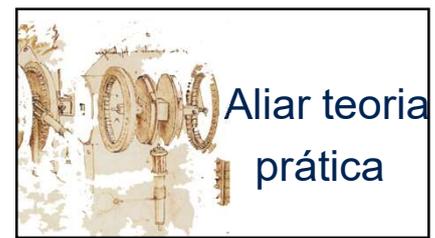
385



380



383



386



381



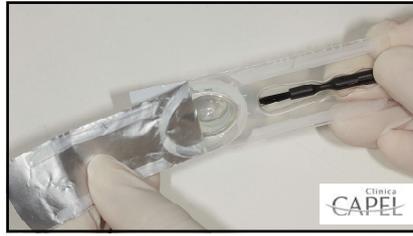
384



387



388



391



394



389



392



395



390



393



396



397



400



403



398



401



404



399



402



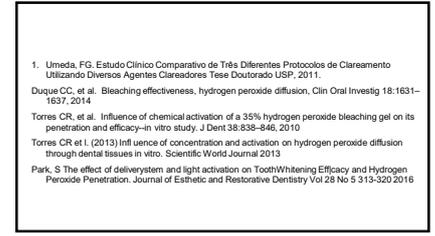
405



406



409



412



407



410



413



408



411



414



415



418



421



416



419



422



417



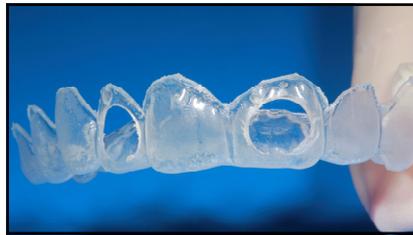
420



423



424



427



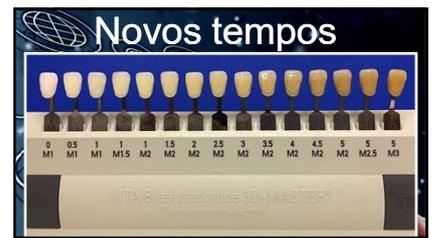
430



425



428



431



426



429



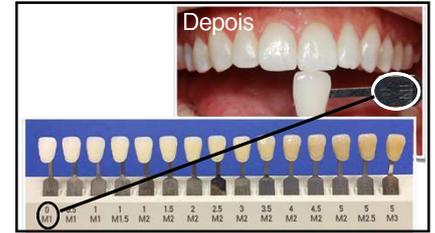
432



433



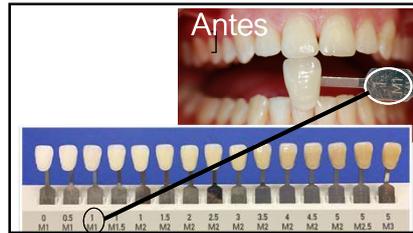
436



439



434



437



440



435



438



441



442



445



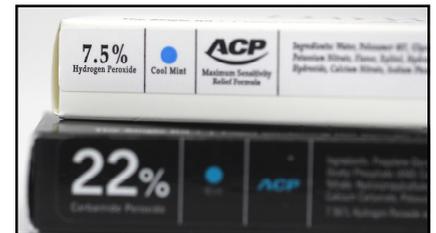
448



443



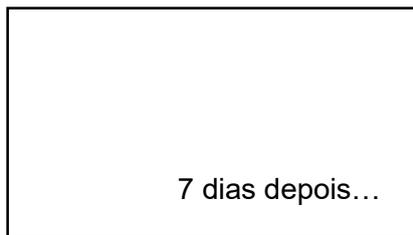
446



449



444



447



450



451



454



457



452



455



458



453



456



459



460

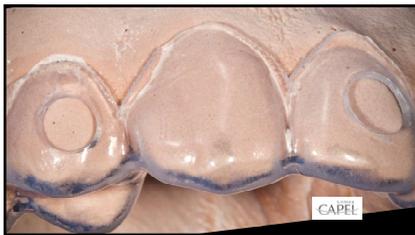


463

Contra indicações do clareamento

- Pacientes com amelogênese/dentilogênese imperfeita.
- Fluorose severa.
- Manchamentos intensos por tetraciclina.
- Gestantes, lactantes.
- Menores de 13-15 anos (fabricante)

466



461



464



467



462



465



468