

# Avaliação da força adesiva de restaurações em dentes clareados através do teste de microtração após o processo de desoxigenação com metabisulfito de sódio

Evaluation of adhesive strength of restorations in teeth bleached through microtensile test after desoxygenation process with sodium metabisulfite

Everton R. SANTOS<sup>1</sup>; Sergio A. B. BRUM<sup>2</sup>; Guilherme M. LENGLER<sup>3</sup>; Marta R. VARGAS<sup>3</sup>; Adair Luiz S. BUSATO<sup>4</sup>

1 - Aluno do Curso de Mestrado em Dentística da Universidade Luterana do Brasil;

2 - Aluno do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Luterana do Brasil;

3 - Ex-alunos do Curso de Odontologia da Universidade Luterana do Brasil;

4 - Professor do Curso de Odontologia da Universidade Luterana do Brasil.

## RESUMO

**Objetivo:** O objetivo deste estudo é demonstrar a capacidade do metabisulfito de sódio em desoxigenar e devolver imediatamente a resistência de união adequada entre sistema adesivo e estrutura dental. **Metodologia:** 18 molares hígidos foram divididos em seis grupos de três dentes cada, o grupo controle, grupo 1, não recebeu tratamento clareador nem agente neutralizador, o grupo 5 foi clareado e recebeu tratamento com hidróxido de cálcio durante 15 dias, o grupo 6 recebeu tratamento clareador, porém não recebeu tratamento com nenhum agente neutralizador, já os grupos 2, 3 e 4 receberam tratamento clareador e usou-se como agente neutralizador o metabisulfito de sódio, di-

ferindo o tempo de uso, grupo 2, 10 minutos, grupo 3, uma hora, grupo 4 setenta e duas horas. Todos os corpos de prova foram restaurados com sistema adesivo Scotch Bond Multiuso e resina composta Z250 e após cortados em palitos para serem submetidos a teste de microtração. **Resultados:** O teste Kruskal-Wallis indicou que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos 1 e 3, assim como este grupo se mostrou diferente do grupo 4 e do grupo 5. **Conclusão:** o metabisulfito de sódio, utilizado por uma hora, determina uma resistência adesiva significativamente maior que as demais variáveis testadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Clareadores; Clareamento dental; Resistência à tração; Resinas compostas; Adesivos dentinários.

## INTRODUÇÃO

Desde 1850, quando Dwinelle fez a primeira tentativa de clareamento dental, tentando remover o ferro que escurecia dentes que haviam sofrido endodontia, outros pesquisadores também tentaram aperfeiçoar a técnica para clareamento, como: Harlan<sup>1</sup>, que tentou clarear dentes despolpados limpando a câmara pulpar com peróxido de hidrogênio para posterior uso de agente clareador na câmara pulpar, Fischer<sup>2</sup>, que utilizou o peróxido de hidrogênio 30%, chamado de peridrol, indicado para dentes despolpados, muitas tentativas foram feitas no sentido de se obter um material para dentes com alteração de cor. Nuting e Poe<sup>3</sup>, foram os pioneiros a proporcionar a possibilidade de clarear dentes desvitalizados e em 1989 Haywood e Heymann<sup>4</sup> idealizaram o clareamento caseiro.

O clareamento dental ocorre devido o peróxido ter baixo peso molecular, facilitando a sua penetração nas estruturas dentais, associado à permeabilidade dental, característica que permite a difusão de oxigênio no esmalte e dentina, possibilitando o clareamento de regiões profundas, Haywood e Heymann<sup>4</sup>.

Corriqueiramente profissionais se deparam com dentes escurecidos em virtude de vários fatores tanto endógenos quanto exógenos, há um consenso de tentar resolver este problema da forma menos invasiva possível, ou seja, através de clareamentos,

que seria um procedimento mais simples e menos oneroso, postergando o uso de coroas e facetas<sup>5,6</sup>. O clareamento dental, atualmente este bem difundido no meio odontológico, seja ele realizado em consultório, com aplicação do gel clareador no dente ou na cavidade com ou sem o auxílio de luz ou de forma caseira, onde o paciente recebe uma moldeira e gel para clareamento que pode ser tanto o peróxido de carbamida ou o peróxido de hidrogênio.

Mas o que vem preocupando tanto profissionais como pesquisadores é a perda da capacidade adesiva entre material restaurador e estrutura dental imediatamente após o clareamento dental e também o tempo de espera para realizar restaurações adesivas, que se mostra variável conforme alguns autores, em torno de duas semanas, Vander Vyver<sup>7</sup>, três semanas Cavalli<sup>8</sup>, cinco dias Fortuna<sup>9</sup> e Busato *et al.*<sup>10</sup> 15 dias para restaurar esmalte e 7 para restaurações adesivas em dentina, sabe-se que imediatamente após o clareamento existe a permanência de radicais livres de oxigênio<sup>11,12</sup> na estrutura dentaria, isto posto, impossibilitando a realização da restauração definitiva de resina composta, pelo fato deste oxigênio inibir a polimerização completa do adesivo dentinário<sup>13</sup> e que tem como consequência a redução da resistência de união entre material restaurador ao esmalte<sup>14-16</sup> e em dentina<sup>16-18</sup>, principalmente em dentes que receberam endodontia e pelo fato de possuírem uma grande perda de estrutura dental ficando fra-

gilizados e podendo sofrer fraturas tanto coronais como coronó radiculares, levando até a perda do dente.

Para tornar possível a restauração imediata, evitando o desconforto para o paciente e possíveis danos em virtude da espera após o clareamento, várias pesquisas tem utilizado agentes antioxidantes como o ascorbato de sódio<sup>19,20</sup>, tamponantes como o hidróxido de cálcio Leonardo (1998), também a utilização de sistemas adesivos a base de acetona ou álcool<sup>21-23</sup> que teriam a capacidade de carregar o monômeros hidrofílicos para o interior das microretenções e volatilizar a água presente na estrutura dental para tentar devolver a resistência de união entre adesivo e estrutura dentária.

O objetivo deste estudo é demonstrar a capacidade do metabisulfito de sódio em desoxigenar e devolver imediatamente a resistência de união adequada entre sistema adesivo e estrutura dental e evitar com isso a espera para realização de restaurações de resina composta.

## MATERIAL E MÉTODO

Dezoito (18) molares humanos hígidos e extraídos foram selecionados para esta pesquisa, foram limpos com curetas periodontais e desinfetados com glutaraldeído 2% (Rioquímica, São José do Rio Preto, SP, Brasil) e armazenados em água destilada até sua utilização. Foram divididos em seis grupos de três dentes cada, o grupo controle, grupo 1, não recebeu tratamento clareador nem agente neutralizador, o grupo 5 foi clareado e recebeu tratamento com hidróxido de cálcio durante 15 dias, o grupo 6 recebeu tratamento clareador, porém não recebeu tratamento com nenhum agente neutralizador, já os grupos 2, 3 e 4 receberam tratamento clareador e usou-se como agente neutralizador o metabisulfito de sódio, diferindo o tempo de uso, grupo 2, 10 minutos, grupo 3, uma hora, grupo 4 setenta e duas horas (Conforme Tabela 1). Os dentes foram incluídos em uma base de resina acrílica autopolimerizável até a junção cimento/esmalte e mantidos em água destilada até a conclusão do experimento.

Tabela 1 – Divisão dos Grupos.

Grupo	Clareamento	Agente neutralizador	Tempo de permanência do agente neutralizador
1	Sem clareamento	Não	Não
2	Sim	Metabisulfito de sódio	10 minutos
3	Sim	Metabisulfito de sódio	1 hora
4	Sim	Metabisulfito de sódio	72 horas
5	Sim	Hidróxido de cálcio	15 dias
6	Sim	Não	Não

Com auxílio de alta rotação com refrigeração ar/água e ponta diamantada nº 4138 (KG-Sorensen, São Paulo, SP, Brazil), foram realizadas cavidades de classe I com profundidade de 1/3 da coroa dentária.

Para realização do clareamento foram utilizadas as técnicas imediata, somente na primeira vez, com Whitess HP 35% (FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil) nas paredes internas da cavidade,

conforme indicado pelo fabricante e imediatamente após utilizou-se a técnica mediata com Clarident (INODON, Porto Alegre, RS, Brasil), conforme indicado pelo fabricante, as amostras foram seladas provisoriamente com algodão e Relyx (3M ESPE, Saint Paul, Minn, USA). O produto permaneceu uma semana na cavidade e imerso em água destilada. Passado este período de tempo a técnica mediata foi repetida com o mesmo protocolo.

Após o término do clareamento as superfícies internas da cavidade foram tratadas com: **grupo 1**: sem tratamento; **grupo 2**: metabisulfito e sódio 10 minutos; **grupo 3**: metabisulfito de sódio uma hora; **grupo 4**: metabisulfito de sódio setenta e duas horas; **grupo 5**: hidróxido de cálcio por 15 dias e o **grupo 6**: não recebeu agente neutralizador. O hidróxido de cálcio foi obtido misturando pó e água destilada, já o agente anti oxidante foi obtido de metabisulfito de sódio na proporção foi 3,0g:100ml.

Todos os corpos de prova foram restaurados com sistema adesivo Scotchbond Multiuso (3M ESPE Saint Paul, Minn, USA) e resina composta Z250 (3M ESPE Saint Paul, Minn, USA), conforme as orientações do fabricante. Após o uso de ácido fosfórico a 37%, durante 30 segundos, os corpos de prova foram lavados pelo mesmo período de tempo e secados em seguida, se utilizou um primer e após o adesivo. O fotopolimerizador utilizado foi o Optilight LD Max (GNATUS, Juiz de Fora, MG, Brasil).

Para obtenção dos palitos, os corpos de prova foram levados a máquina de corte ISOMET 1000 PRECISION SAW (BUEHLER, Lake Bluff, Illinois, USA). Após os cortes, os palitos foram separados em grupos e colocados dentro de tubos de ensaio com água destilada.

Para o teste de microtração se utilizou a máquina EMIC DL 2000 (Emic, São José dos Pinhais, PR, Brasil) e a célula Trd 19 com programa TESC versão 3.0.1. Tanto o corte como a microtração foram realizados no laboratório de biomateriais da Universidade Federal de Pelotas.

## RESULTADOS

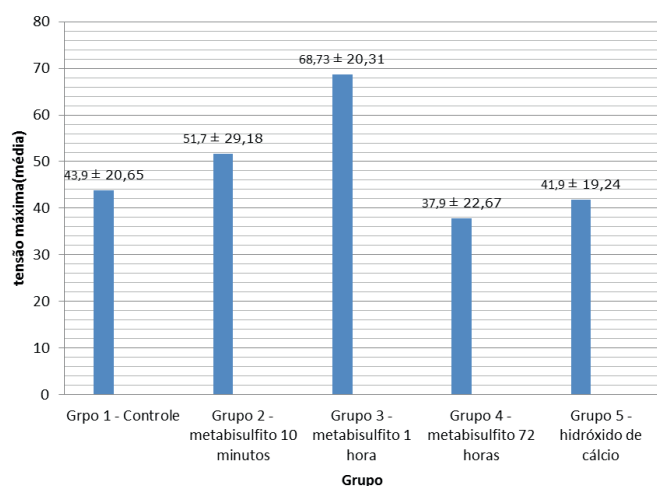
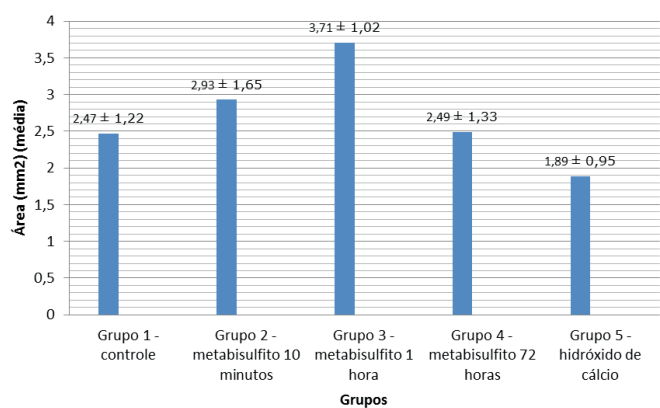
As médias de tensão máxima em Mpa da resistência adesiva e desvios padrão que foram obtidas no estudo foram: **grupo 1**: 43,9 ( $\pm$  20,65); **grupo 2**: 51,71 ( $\pm$  29,18), **grupo 3**: 68,73 ( $\pm$  20,31); **grupo 4**: 37,9 ( $\pm$  22,67); **grupo 5**, 41,9 ( $\pm$  19,24) e **grupo 6**: zero (Não foi possível fazer a leitura) (Conforme Gráfico 1).

Foi utilizado o teste Kruskal-Wallis para significância estatística de tensão máxima em Mpa entre os grupos. Houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos 1 (controle) e 3 (metabisulfito de sódio 1 hora), assim como este grupo se mostrou diferente do grupo 4 (metabisulfito de sódio 72 horas) e do grupo 5 (hidróxido de cálcio 15 dias).

As médias de tensão máxima em Kgf da resistência adesiva e desvios padrão que foram obtidas no estudo foram: **grupo 1**, 2,47 ( $\pm$  1,22); **grupo 2**, 2,93 ( $\pm$  1,65); **grupo 3**, 3,71 ( $\pm$  1,02); **grupo 4**, 2,49 ( $\pm$  1,33); **grupo 5**, 1,89 ( $\pm$  0,95). (Conforme Gráfico 2).

Também foi utilizado o mesmo teste para obter valores de p para testes comparativos de significância não estratificado por grupo, sendo que existiu diferença estatística significativa quanto a força máxima Kgf, p = 0,04 e tensão máxima em Mpa, p = 0,04 (Conforme Tabela 2).

Os corpos de prova do grupo 6, dentes clareados e imediatamente restaurados, não foram considerados, pois fraturaram no momento do corte.

**Gráfico 1** - Representa a tensão máxima em Mpa da resistência adesiva entre os grupos.**Gráfico 2** - Representa a força máxima em Kgf da resistência adesiva entre os grupos.**Tabela 2** - Valor de p das amostras gerais.

	Valor de p (1)
Largura (mm)	0,00
Espessura (mm)	0,00
Área (mm²)	0,00
Força máxima (Kgf)	0,04 (*)
Tensão máxima (Mpa)	0,04 (*)

(1) Obtidos através do teste de Kruskal-Wallis.

(\*) Diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

## DISCUSSÃO

Nos dias atuais o clareamento dental é uma realidade, tanto em dentes vitais quanto em dentes não vitais, porém deve-se ter cautela quanto a restaurar imediatamente um dente clareado, conforme inúmeras pesquisas tem apontado a perda da resistência de união entre adesivo e esmalte/dentina<sup>11, 12, 24, 25, 26</sup> e Ruse, 1992 tanto para dentes vitais como para dentes não vitais, porém em 1997, Souza Jr. e Oliveira<sup>27</sup> encontraram valores aumentados de resistência adesiva após clareamento dental.

Esta perda de capacidade adesiva entre estrutura dental e adesivo é devido a permanência de oxigênio nas estruturas dentais, fazendo com isso que o adesivo não polimerize por completo<sup>12, 13, 27</sup>. Este fato, diminuição da resistência adesiva, inviabiliza a realização de restaurações imediatamente após a realização de tratamento clareador, sendo sugerido uma espera para realizar tal procedimento.

As pesquisas com agentes antioxidantes que devolvem a resistência adesiva adequada vêm crescendo e várias utilizam o ascorbato de sódio, porém o intuito é buscar uma alternativa, o metabisulfito de sódio, que tem sua principal utilização na indústria alimentar. O metabisulfito também é empregado em fotografias - atua como um dos constituintes funcionais de banhos de revelação e fixação com a função de proteger a solução contra a oxidação atmosférica e também atua como agente branqueador, reduzindo substâncias coloridas presentes no tanino.

Este estudo corrobora com estudos que utilizam o ascorbato de sódio como antioxidante<sup>16-18</sup>, principalmente quando o metabisulfito de sódio foi deixado na cavidade por uma hora, mostrando a reversão da capacidade adesiva quando este é utilizado, com isso sendo possível a realização de restauração imediatamente após procedimento de clareamento, este procedimento às vezes é imprescindível principalmente quando o elemento clareado já sofreu endodontia e pela substancial perda de estrutura dentária podendo as vezes até fraturar. Também em casos onde a estética é imperativa não sendo necessária a espera de duas a três semanas conforme preconizado por Cavalli *et al*.<sup>8</sup> e Lai *et al*.<sup>14</sup>

É importante destacar que quando da utilização do metabisulfito por dez minutos existe a recuperação, senão em seu total, pelo menos comparável a estrutura dental que não sofreu clareamento, sendo assim possível a realização de restauração imediata, com tempo de espera de dez minutos, melhorando sua indicação clínica no dia-a-dia.

O fato de não se ter as médias dos dentes clareados imediatamente restaurados, grupo 6, demonstra que esta prática não deve ser utilizada, pois provoca dramática queda de resistência adesiva, explicada pelo fato de que a estrutura dentária remanescente não foi protegida com o material restaurador, pois para que isto ocorra é imprescindível o uso do adesivo dentário. O rompimento da adesão na interface dentina/resina, confirma os achados de Swift *et al*.<sup>22</sup> e Jacobsen e Soderholm<sup>23</sup>, que afirmam que os adesivos são influenciados pela presença de oxigênio nascente residual. Neste trabalho também se confirma que é altamente recomendável se utilizar um neutralizador após sessão de clareamento, se o desejo profissional e do paciente for restaurar o dente nesta mesma sessão. Para Borges<sup>29</sup>, que utilizou o ascorbato de sódio, existe a sugestão de 48 horas, no entanto nosso trabalho demonstrou que com o metabisulfito de sódio, após uma hora, é possível restaurar com um mínimo de perda adesiva. Parece não haver dúvidas da interferência do agente clareador na capacidade adesiva até cerca de uma semana após. Inúmeras pesquisas demonstram que é possível reduzir este tempo para 48 horas se for utilizado o ascorbato de sódio. Neste trabalho, utilizando o metabisulfito de sódio, viu-se ser possível executar com riscos mínimos a restauração no tempo de uma hora.

## CONCLUSÕES

Assim, com base nos resultados desta pesquisa, podemos sugerir:

- para que os dentes clareados possam ser restaurados na mesma sessão é indispensável o uso de um antioxidante;
- neste estudo, verificou-se que o metabisulfito de sódio, utili-

zado por uma hora, determina uma resistência adesiva significativamente maior que as demais variáveis testadas, podendo ser uma opção para a estratégia restauradora imediata após clareamento;

c) verificou-se também que na utilização do metabisulfito de sódio por dez minutos estas amostras não diferiram do grupo controle, sem clareador e antioxidante, facilitando sua aplicabilidade clínica.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Harlan AW. Proceeding of the American Dental Association – Twenty Trierd annual sessions. Dent. Cosmos. 1884; 26: 97-8.
- Fischer G. The bleaching of discolored teeth with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Dental Cosmos. 1910; 53: 246-7.
- Nutting EB, Poe GS. A new combination for bleaching teeth. J Soc Calif Dent Assoc. 1963; 31: 289-91.
- Haywood VB, Hermann HO. Nightguard vital bleaching. Quint Intern. 1989; 120: 173-6.
- Sobral MAP, Garone NN. Clareamento dental. In: Garone Netto N. et al. Dentística restauradora – restaurações diretas. São Paulo: Santos; 2003. p. 199-223.
- Poiatti LPS. Resin bond strength to enamel bleached using or not diode laser and led. Rev Inst Ciênc Saúde 2007; 25 (4): 407-11.
- Van Der Vyver PJ et al. The effect of bleaching agent on composite/enamel bonding. J Dent Ass. 1997; 52: 601-3.
- Cavalli V et al. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. Oper Dent. 2001; 26 (6): 597-602.
- Fortuna CR. Clareamento dos dentes vitais com gel de peroxide de carbamida a 10% com carbopol e a possível alteração na força de adesão por cisalhamento de resinas compostas fotopolimerizáveis aplicadas ao esmalte clareado [Tese de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1996.
- Busato ALS. Dentística: restaurações estéticas. São Paulo: Artes Médicas; 2002.
- Titley K et al. The effect of concentrate hydrogen peroxide solutions on the surface morphology of human tooth enamel. J Endod. 1998; 14 (2): 69-74.
- Torneck CD et al. The influence of time of hydrogen peroxide exposure on the adhesion of composite resin to bleached bovine enamel. J Endod. 1990; 16 (3): 123-8.
- Dishman VM et al. The effects of peroxide bleaching on composite to enamel bond strength. Dent Mater. 1994; 9: 33-6.
- Lai SCN. Reversal of compromised bonding in bleached enamel. J Dent Res. 2002; 81: 477-81.
- Turkun M et al. Effects of 10% carbamide peroxide on the enamel surface morphology: A scanning electron microscopy study. J Esthet Rest Dent. 2002; 14 (4): 238-44.
- Vicente da Silva CH. Restaurações adesivas em dentes pós-clareados: efeito do ascorbato de sódio na remoção do oxigênio. Rev Odont Ciênc. 2006; 21 (53): 238-44.
- Kaya AD, Turkun M. Reversal of dentin bonding to bleached teeth. Oper Dent. 2003; 28 (6): 825-9.
- Vongphann N et al. Effects of sodium ascorbate on microtensile bond strength of total-etching adhesive system to NaOCl treated dentine. J Dentristry. 2005; 20:1-7.
- Hawkins CL et al. Hypochlorite-induced oxidation of proteins in plasma: Formations of chloramines and nitrogen-centered radicals and their role in protein fragmentation. Biochem J. 1999; 340 (2): 539-48.
- Carr AC et al. Vitamin C protects against and reverses specific hypochlorous acid and chloramine-dependent modifications of low density lipoprotein. Biochem J. 2000; 346 (2): 491-9.
- Sung EC et al. Effect of a carbamide peroxide bleaching on the shear bond strength of composite dental bonding agent enhanced enamel. J Prosth Dent. 1999; 2 (5): 595-8.
- Swift Jr et al. Enamel bond strengths of "one-bottle" adhesives. Pediat Dent. 1998; 20 (4): 259-62.
- Jacobsen T, Soderholm K. Some effects of water on dentin bonding. Dent Mater. 1995; 11: 132-6.
- Garcia-Godoy F et al. Composite resin bond strength after enamel bleaching. Oper Dent. 1993; 18 (4): 144-7.
- Stokes AN. Effect of peroxide bleaches on resin-enamel bonds. Quintessence Int. 1992; 23 (11): 769-71.
- Bem-Amar A, Liberman R, Gorfil C, Bernstein Y. Effect of mouthguard bleaching on enamel surface. Amer J Dent. 1995; 8 (1): 29-32.
- Souza Jr MHS, Oliveira MR. Resistência adesiva em esmalte de dentes clareados. ROBRAC. 1997; 6 (22): 48-51.
- Attin T et al. Effect of bleaching on restorative materials and restorations – a systematic review. Dent. Mater. 2004; 20: 852-61.
- Borges GA et al. The influence of tooth bleaching on the bond strength of resin-enamel interfaces. ROBRAC. 2006; 15 (40): 46-54.

### ABSTRACT

**Objective:** The objective of this study is to demonstrate the ability of sodium metabisulfite in deoxygenate and return immediately to adequate bond strength between adhesive system and tooth structure. **Methods:** 18 molars were divided into six groups of three teeth each, the control group, group 1 received no treatment or bleach neutralizing agent, group 5 was bleached and treated with calcium hydroxide for 15 days, the group 6 received bleaching, but not treated with any neutralizing agent and the groups 2, 3 and 4 received bleaching treatment was used as the neutralizing agent sodium metabisulfite, deferring the time of use, group

2, 10 minutes, group 3, one hour, group 4 seventy-two hours. All specimens were restored with a bonding system Scotch Bond Multipurpose and Z250 composite resin and after cut in sticks for subjected to the microtensile test. **Results:** The Kruskal-Wallis test indicated that there was a statistically significant difference between groups 1 and 3, as well as this group was different from group 4 and group 5. **Conclusion:** sodium metabisulfite, used for an hour, provides a bond strength significantly higher than the other variables tested.

**KEYWORDS:** Bleaching agents; Tooth bleaching; Tensile Strength Composite resins; Dentin-Bonding Agents.

### AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA:

Everton Ribeiro dos Santos  
Rua: Vinte de Setembro, 36/201. Porto Alegre, RS, Brasil

CEP: 90130-090  
Telefone: +55 51 3223-4696  
E-mail: everton\_2007\_santos@globo.com