

ESTABILIDADE DIMENSIONAL DOS MOLDES DE POLIÉTER E POLISSULFETO OBTIDOS COM A TÉCNICA DO CASQUETE DE ACRÍLICO, VAZADOS EM GESSO PEDRA ESPECIAL TIPO IV E V

DIMENSIONAL STABILITY OF POLYETHER AND POLYSULFIDE IMPRESSION MATERIALS OBTAINED WITH ACRYLIC COPING TECHNIQUES POURING IN STONE TYPE IV AND V

Alves, Maria Cechinel*
Soares, Carlos Renato**
Zani, Izo Milton**

RESUMO

O propósito deste estudo foi verificar o comportamento de moldes de polissulfeto (Permlastic) e poliéter (Impregum Soft) obtidos por meio da técnica do casquete de resina acrílica. Avaliou-se a estabilidade dimensional dos moldes confeccionados de uma matriz metálica contendo dois preparos protéticos, com diâmetros e alturas diferentes. Os moldes de cada material foram vazados com gessos pedra IV (Vel-mix) e gesso pedra V (Exadur), perfazendo um total de quatro combinações experimentais: (polissulfeto/gesso-pedra IV, polissulfeto/gesso-pedra V, poliéter/gesso-pedra IV e poliéter/gesso-pedra V). Os troquéis de gesso foram mensurados com um paquímetro digital, 24 horas após sua obtenção. Os resultados obtidos foram submetidos a ANOVA a 5%. Pode-se concluir que os moldes de poliéter vazados com gesso pedra tipo V apresentaram melhor estabilidade dimensional em relação às outras condições experimentais.

UNITERMOS: troquéis de gesso; material de moldagem; alteração.

SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the dimensional variation of polysulfide (Permlastic) and polyether (Impregum Soft). It were evaluated the dimensional stability of the impressions prepared of a model metallic with two abutments prepared; with different diameter and height. The impressions each material were pouring with stone IV (Vel-mix) and stone V (Exadur). The experimental was divided into four conditions (polysulfide/stone IV, polysulfide/stone V, polyether/stone IV and polyether/stone V) the stonies dies were mensured with an digital calipter, 24 hours after their building. The results obtained were computed with the analysis of variance method. It was concluded that the polyether impression pouring with stone type V was more stability dimensional than others experimentals conditions.

UNITERMS: stone dies; impression material; alterations.

INTRODUÇÃO

Na elaboração de uma prótese parcial fixa, do planejamento à cimentação, existe a possibilidade da introdução de uma somatória de erros. Para que a ocorrência de falhas seja diminuída, reco-

menda-se que todas as fases da elaboração sejam corretamente executadas, tanto as realizadas na clínica como as no laboratório de prótese. Nesse contexto, a moldagem dos preparos protéticos é uma das etapas importantes no processo restaurador, pois é por meio do molde que se obtém o

* Estagiária da Disciplina de Prótese Parcial Universidade Federal de Santa Catarina.

** Professores Doutores da Disciplina de Prótese Parcial Universidade Federal de Santa Catarina.

modelo de trabalho, sobre o qual será confeccionado o aparelho protético.

Dada esta importância, alguns fatores são considerados relevantes na escolha dos materiais de moldagem, que muitas vezes se torna difícil devido à diversidade dos produtos encontrados no comércio. Esses fatores segundo Ferracane⁸ (1995), Eduardo & Matson⁶ (1996) e Craig³ (2004) são: odor, facilidade de manipulação, tempo de trabalho e de presa, tempo de vida útil, ganho de tempo clínico, toxicidade, estabilidade dimensional entre outros. Pelos relatos presentes na literatura, verifica-se uma constante busca por materiais de moldagem com características ideais que reproduzam fielmente o padrão moldado sem se alterarem dimensionalmente com o decorrer do tempo.

Com relação à estabilidade dimensional dos materiais de moldagem, verifica-se que há muitos estudos que tratam deste assunto, porém há diversidade nos resultados obtidos. Esta variabilidade é influenciada pelo número de variáveis pesquisadas, podendo-se destacar: 1) o tipo de moldeira, 2) o tempo de armazenamento do molde, 3) o tipo de material de moldagem, 4) a técnica aplicada e 5) a compatibilidade do material com o gesso utilizado para o vazamento, etc.

Estudando a alteração dos materiais de moldagem, Gubeissi¹⁰ (1989) verificou a estabilidade dimensional de dois tipos de elastômeros, uma mercaptana e um poliéter, considerando o tipo de dente preparado e o tempo de acondicionamento do molde. Observou que houve distorção tanto para o poliéter, como para a mercaptana, sendo que esta apresentou uma contração média maior. Não observou diferença significativa entre o tipo de dente preparado e nem quanto ao tempo de armazenamento do molde. Laufer et al.¹³ (1996) concluíram que o polissulfeto foi o material que apresentou maiores distorções; a silicona de adição e o poliéter tiveram uma melhor precisão. Valle et al.¹⁶ (2001) verificaram menor alteração dimensional na silicona de adição seguida do poliéter e da mercaptana. A interação entre o material de moldagem e o produto de gesso utilizado, é para Mazzeto et al.¹⁴ (1990) um fator relevante, pois esta pode alterar a qualidade do modelo, não sendo uniforme em todas as combinações.

A técnica de moldagem que utiliza o casquete ocupa um lugar de destaque entre as várias existentes, pois quando bem empregado, garante um molde adequado, com boa reprodução de detalhes do preparo e com mínimo de trauma e pressão no tecido gengival. O objetivo deste trabalho foi com-

parar a estabilidade dimensional de dois materiais de moldagem diferentes quando utilizados pela técnica do casquete de resina, sendo um polissulfeto (Permlastic) e um poliéter (Impregum Soft).

MATERIAL E MÉTODOS

Para a execução da parte experimental desta pesquisa, utilizou-se um conjunto de moldeiras metálicas perfuradas, que se encaixavam perfeitamente sobre uma matriz em aço inoxidável contendo dois pilares que simulavam preparos protéticos para coroa total com ombro: um pré-molar e um molar.

Primeiramente, sobre estes preparos foram confeccionados casquetes em resina acrílica Duralay, os quais foram deixados à temperatura ambiente por 24 horas antes da sua utilização. Posteriormente, também à temperatura ambiente, foram feitas moldagens unitárias dos preparos protéticos da matriz metálica, utilizando-se esses casquetes em resina e os materiais descritos na Tabela 1.

TABELA 1 – Tipo de material, marca comercial, distribuidor, consistência e tipo de mistura dos materiais de moldagem utilizados.

Tipo de Material	Nome Comercial	Distribuidor	Consistência	Tipo de Mistura
Poliéter	Impregum Soft	Espe	Média	Manual
Adesivo	Polyeter adhesive	Espe	Líquido	
Polissulfeto	Permlastic	Kerr	Média	Manual
Adesivo	Permlastic adesivo	Kerr	Líquido	

Inicialmente, foi aplicada à parte interna dos casquetes, uma camada de adesivo específico do material de moldagem a ser utilizado conforme Quadro 1. Após o tempo de secagem do adesivo, 5 minutos, o material de moldagem foi manipulado, colocado nos casquetes e os mesmos foram posicionados nos preparos, onde então foram mantidos sob pressão digital constante até a presa do material, aproximadamente 10 minutos. A seguir, os casquetes de acrílico em posição, um no molar e outro no pré-molar, foram unidos com resina acrílica quimicamente ativada. Numa fase subsequente, com a finalidade de transferir o conjunto – casquete e material de moldagem –, quantidades de alginato (Jeltrate, Dentsply) e de água previamente proporcionados, foram manipulados e levados a moldeira individual perfurada, que então, foi posicionada sobre a matriz metálica.

Estabelecido a geleificação do alginato, o molde foi removido e analisado, os que apresentaram imperfeições foram descartados. É importante relatar que, todos os materiais utilizados nesse estudo pertenciam ao mesmo lote de fabricação e foram manipulados e dosados seguindo as recomendações do fabricante.

Os moldes de polissulfeto e de poliéter foram preenchidos com gesso imediatamente após a sua obtenção Anusavice¹ (1998). Duas marcas diferentes de gesso foram utilizadas para vazamento dos moldes (Tabela 2).

TABELA 2 – Produtos de gesso utilizados.

Tipo de Material	Nome Comercial/Distribuidor	Relação Água/Pó
Gesso pedra tipo IV	Vel-mix/Kerr	0,22
Gesso pedra tipo V	Exadur/Polidental	0,20

Inicialmente, um dispositivo em latão foi acoplado sobre as moldeiras metálicas para proporcionar uma base plana ao corpo-de-prova, e facilitar a sua aferição. Os gessos foram manipulados de acordo com as instruções do fabricante, espatulados em um inclusor a vácuo (Polidental) e vertidos nos moldes sob vibração mecânica, com auxílio de um pincel. Decorrido uma hora do vazamento, os moldes e modelos foram separados e uma análise visual minuciosa foi feita dos corpos-de-prova, sendo que os defeituosos foram descartados. Confeccionou-se 48 corpos-de-prova divididos em quatro grupos de 12 amostras cada, conforme a Tabela 3, sendo que cada corpo-de-prova continha um preparo de molar e pré-molar.

TABELA 3 – Grupos experimentais, número de amostras e condições experimentais.

Grupo Experimental	Nº de Amostras	Condição Experimental
1	12	Poliéter + Gesso IV
2	12	Poliéter + Gesso V
3	12	Polissulfeto + Gesso IV
4	12	Polissulfeto + Gesso V

As amostras foram mantidas à temperatura ambiente por 24 horas, quando então foram aferidas, utilizando-se um paquímetro digital (Digital Caliper 0-150 mm, Starret, série 727). As análises foram feitas sempre pelo mesmo operador; previamente treinado, sendo feitas cinco leituras para cada dimensão – altura e largura, correspondentes ao tipo de preparo protético analisado – molar e pré-molar. As dimensões dos preparos

metálicos sobre a matriz em aço inoxidável serviram como grupo controle. Os dados numéricos obtidos foram dispostos em tabelas e analisados estatisticamente, com o intuito de verificar semelhança ou não entre os grupos experimentais testados.

RESULTADOS

A média aritmética, o desvio-padrão da altura e do diâmetro e a comparação de médias (Tukey a 5%) das diversas condições experimentais do pré-molar e molar são mostradas nas Tabelas 4 e 5. As análises de variância do diâmetro e da altura para cada *fator principal* – molar e pré-molar – mostrou que há diferenças significantes entre as diversas condições experimentais com nível de significância a 5%.

Com relação ao diâmetro dos troquéis de gesso obtidos a partir dos moldes dos elastômeros pesquisados, observaram-se diferenças estatisticamente significantes entre todos os grupos experimentais do molar. Os moldes feitos com poliéter e vazados com gesso pedra IV foram os que mais se aproximaram do grupo controle. Nota-se ainda que, ocorreu contração dos troquéis de gesso obtidos desta combinação em relação ao preparo metálico (controle) ao contrário de todas as outras condições experimentais, onde houve expansão. Ainda analisando esta condição, mas considerando-se o pré-molar, verifica-se que o grupo experimental 1 (poliéter/gesso pedra IV) foi estatisticamente diferente em relação aos demais grupos. O grupo 3 (polissulfeto/gesso pedra IV) e o grupo 4 (polissulfeto/gesso pedra V) obtiveram médias semelhantes, isto sugere que neste caso o tipo de gesso utilizado não foi um fator relevante (Tabela 4).

Verificou-se com respeito à altura dos troquéis de gesso que o grupo experimental 1 (poliéter/gesso pedra IV) foi a condição que mais se aproximou do controle, tanto no molar como no pré-molar. Novamente, os grupos experimentais 3 e 4 mostraram-se significantemente semelhantes entre si, desta vez porém, tanto no molar como no pré-molar. No molar, os troquéis de gesso obtidos a partir dos moldes de poliéter não apresentaram variação em relação ao padrão metálico para os dois tipos de gesso (Tabela 5).

Os Gráficos 1 e 2 mostram comparativamente as médias de altura e diâmetro do molar e pré-molar em relação ao controle (preparo metálico). É possível por meio deles, verificar-se graficamente o comportamento das condições experimentais

apresentadas nas Tabelas 4 e 5. A análise minuciosa dos gráficos mostra que as médias de diâmetro para cada condição experimental tiveram comportamento semelhante entre si, tanto no molar como no pré-molar. Entretanto, isto não se ve-

rifica em relação às médias de altura, onde observaram-se que as médias do pré-molar mostraram-se mais uniformes do que as médias da altura do molar, sugerindo que, neste fator o tipo de dente preparado seja relevante.

TABELA 4 – Comparação estatística do diâmetro (mm) do pré-molar e molar.

Dente	Condições experimentais	Média	Desvio Padrão	Tukey 5%*
Pré-molar	Polissulfeto/Gesso V	5,15	0,008	A
	Poliéter/Gesso V	5,12	0,008	B
	Polissulfeto/Gesso IV	5,15	0,004	A
	Poliéter/Gesso IV	5,10	0,004	C
Molar	Polissulfeto/Gesso V	8,51	0,012	A
	Poliéter/Gesso V	8,46	0,006	B
	Polissulfeto/Gesso IV	8,49	0,005	C
	Poliéter/Gesso IV	8,44	0,005	D

* Grupos com mesma letra são estatisticamente iguais.

TABELA 5 – Comparação estatística da altura (mm) do pré-molar e molar.

Dente	Condições experimentais	Média	Desvio Padrão	Tukey 5%*
Pré-molar	Polissulfeto/Gesso V	4,74	0,010	A
	Poliéter/Gesso V	4,74	0,005	A
	Polissulfeto/Gesso IV	4,74	0,011	A
	Poliéter/Gesso IV	4,72	0,008	B
Molar	Polissulfeto/Gesso V	4,33	0,010	A
	Poliéter/Gesso V	4,30	0,005	B
	Polissulfeto/Gesso IV	4,34	0,007	A
	Poliéter/Gesso IV	4,30	0,005	B

* Grupos com mesma letra são estatisticamente iguais.

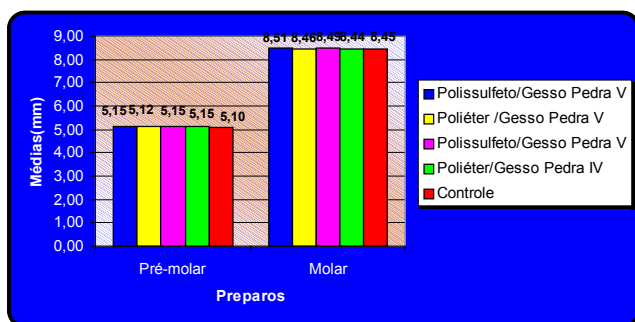


GRÁFICO 1 – Gráfico comparativo das médias de diâmetro (mm) do pré-molar e molar dos grupos experimentais em relação ao controle.

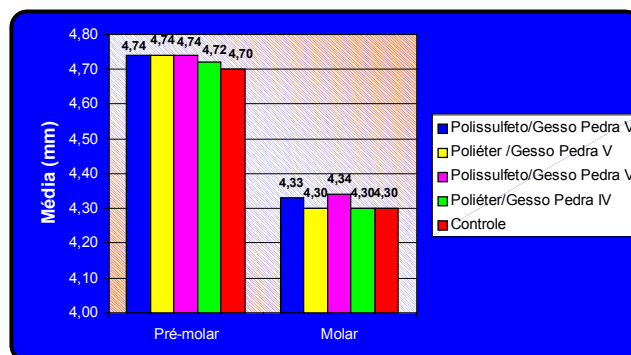


GRÁFICO 2 – Gráfico comparativo das médias de altura (mm) do pré-molar e molar dos grupos experimentais em relação ao controle.

DISCUSSÃO

A distorção de um molde pode ser causada por fatores inerentes a composição do material de moldagem como: a espessura do material de impressão entre os dentes e a moldeira, a técnica de impressão empregada, o tempo de vazamento e as condições de acondicionamento do molde, o tipo de moldeira utilizado na moldagem, etc.^{4,5,13}. Os estudos que tratam da estabilidade dimensional dos materiais de moldagem visam a obtenção de modelos de gesso bastante precisos na reprodução de detalhes do preparo protético, mantendo assim, as dimensões do elemento dentário.

As alterações dimensionais dos materiais de moldagem têm sido medidas de forma direta ou indireta; utilizando-se corpos-de-prova com diferentes formas geométricas e mantidos à temperatura ambiente ou confinados. Segundo João et al.¹¹ (2000) a metodologia empregada nos testes representa uma etapa importante para o sucesso dos resultados finais a serem obtidos. A escolha em se medir as alterações dimensionais dos materiais de moldagem de forma indireta, sobre os troquéis de gesso, está relacionada ao fato de que a peça protética é confeccionada sobre o mesmo, devendo portanto, este reproduzir fielmente o preparo dental. Este método foi aplicado por, Gonçalves⁹ em 1994, para analisar a estabilidade dimensional das siliconas de reação por condensação e por adição, utilizando moldeiras de estoque e individuais, e concluiu que os moldes proporcionaram modelos de gesso menores que o modelo padrão com os dois tipos de moldeiras.

Pelos resultados dos Gráficos 1 e 2 pode-se observar que tanto no molar como no pré-molar os troquéis de gesso obtidos a partir dos moldes de poliéter foram os que mais se aproximaram do grupo controle. Este resultado corrobora com as observações de Valle et al.¹⁶ 1978, onde o autor estudou comparativamente moldagens realizadas com casquetes de resina acrílica e moldeiras individuais, utilizando siliconas, mercaptanas e poliéteres como material de moldagem e verificou que estes últimos apresentaram melhor desempenho em relação as mercaptanas. Em outro estudo, Kaloyannides¹² em 1973, estudando a deformação permanente dos materiais elastoméricos concluiu que as siliconas e o poliéter mostraram uma deformação significativamente menor que o polissulfeto.

O poliéter é um material de moldagem de fácil manipulação e apresenta boa estabilidade dimensional. Sua característica de presa rápida segun-

do o fabricante do Impregum Soft proporciona um amplo tempo de trabalho bem definido, com uma transição rápida para a fase de presa em questão de segundos, reduzindo dramaticamente o risco de possível distorção. Os moldes obtidos com este material podem ser vazados várias horas depois da moldagem, desde que não sejam armazenados em contato com a água^{2,15}. Os polissulfetos ou mercaptanas por sua vez, apresentam boa reprodução de detalhes, alta resistência ao rasgamento, odor desagradável, baixa recuperação elástica, alta deformação elástica permanente, boa flexibilidade e tempo de trabalho e presa longo (cerca de 14 minutos). Seus moldes devem ser vazados dentro de uma hora^{1,3,6,15}.

As dificuldades e insucessos com moldagens principalmente aquelas que se estendem além dos seus limites gengivais foi preocupação de Esteves⁷ em 1999. Segundo este autor, caso não se consiga uma exatidão dimensional principalmente na região cervical, a peça protética não restabelecerá uma relação adequada com os tecidos periodontais e o término do preparo. O uso de métodos de afastamento gengival, químicos ou mecânicos, provocam retração nos tecidos periodontais de proteção, que poderão expor o término cervical da prótese, comprometendo a estética e função. A técnica de moldagem com casquetes individuais permite o acesso do material aos limites cervicais do preparo dental sem agredir o tecido gengival adjacente. Os materiais de moldagem que apresentam os melhores resultados clínicos quando da utilização de casquetes são: poliéter, polissulfeto e silicona de adição.

As qualidades desejáveis de um material para modelo de trabalho ou troquel de gesso, preconizados por Craig³ (2004) são: a resistência, a dureza superficial e o mínimo grau de expansão de presa, requisitos estes apresentados pelos dois tipos de gesso pesquisados. Os produtos utilizados por este trabalho foram o gesso pedra tipo IV (Vel-Mix) e o tipo V (Exadur) espatulados na proporção de 0,22 e 0,20 respectivamente. Com esta relação, Ferracane⁸ (1995) afirma que o gesso pedra tipo IV apresenta expansão de presa em torno de 0,08% e o gesso pedra tipo V aproximadamente de 0,30%. Os resultados demonstraram que os troquéis de gesso obtidos a partir de moldes de polissulfeto foram semelhantes estatisticamente em diâmetro e altura, indiferente do tipo de gesso utilizado no vazamento do moldes, na maioria das combinações; enquanto que para aqueles obtidos a partir dos moldes de poliéter houve diferenças significantes nas suas dimensões entre os dois tipos de

gessos utilizados, na maioria das combinações. Supõe-se que as variadas expansões de presa dos dois tipos de gessos utilizados possam explicar as diferenças nas dimensões dos troquéis de gesso obtidos a partir dos moldes de Impregum Soft, considerando-se que o elastômero poliéter apresentou-se dimensionalmente mais estável do que o polissulfeto, conforme Tabela 4 e 5.

Em 1998, Anusavice¹, relatou que o molde obtido com poliéter era rígido e apresentava dificuldade em ser removido da boca, quando estavam presentes áreas retentivas nos elementos dentais. Provavelmente devido a este fato, a nova formulação do Impregum Soft conforme informações prestadas pelo fabricante do produto possui menor rigidez do que a formula anterior (Impregum) – o que proporciona ao molde maior facilidade para sua remoção da boca e a sua separação do modelo de gesso. Supõe-se também que, esta característica beneficie as moldagens de preparos subgingivais com casquete de acrílico.

CONCLUSÃO

Em função dos testes experimentais aplicados e dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- a associação poliéter e gesso pedra especial tipo IV (Vel-mix) foi o grupo experimental que apresentou menor alteração dimensional em relação ao grupo controle;
- os troquéis de gesso obtidos, tanto do molar como do pré-molar, por meio do elastômero poliéter apresentaram menor alteração em relação ao grupo controle, independente do tipo de gesso pedra especial utilizado no vazamento dos mesmos.

REFERÊNCIAS

1. Anusavice KJ. Phillips Materiais Dentários. 10ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 1998.
2. Braden M, Causton BE, Clarke RL. A polyether impression rubber. J Dent Res. 1972;51:889-96.
3. Graig RG, Powers JM. Materiais Dentários Restauradores. 11ª ed. São Paulo: Santos; 2004.
4. Eames WB, Wallace SW, Suway NB, Rogers LB. Accuracy and dimensional stability of elastomeric

impression materials. J Prosthet Dent. 1979;42:159-62.

5. Eduardo CP. Contribuição para o estudo da alteração dimensional de moldagens com alívio e sem alívio, com materiais a base de silicona. São Paulo; 1986. (Tese de Doutorado – Faculdade de Odontologia da USP).
6. Eduardo CP, Matson E. Moldagem em prótese unitária. São Paulo: Santos; 1996.
7. Esteves JA. Avaliação da alteração linear em moldes e modelos obtidos a partir da técnica de moldagem com casquetes utilizando poliéter, silicona de reação por adição e polissulfeto. São Paulo, 1998. (Tese de Doutorado – Faculdade de Odontologia da USP).
8. Ferracane JL. Materials in dentistry. Principles and applications. Phidedelphia: Lippincott; 1995.
9. Gonçalves JA. Contribuição para o estudo da fidelidade dimensional das siliconas de reação por condensação e por adição, utilizando moldeiras de estoque e individual. São Paulo; 1994. (Dissertação de Mestrado – Faculdade de Odontologia da USP).
10. Gubeissi E. Contribuição para o estudo da estabilidade dimensional de dois tipos de elastômeros: mercaptanas e poliéteres: influência do tipo de armazenagem do molde e do tipo de dente preparado. São Paulo, 1989. (Dissertação de Mestrado – Faculdade de Odontologia da USP).
11. João M, Monerrat AF, Madureira C. Estabilidade dimensional do poliéter relacionada com manipulação e vazagem. RBO. 2000;57:324-28.
12. Kaloyannides TM. Elasticity of elastometer impression materials II. Permanent deformation. J Dent Res. 1973;52:719-24.
13. Laufer BZ, Baharav H, Ganor Y, Cardash HS. The effect of marginal thickness on the distortion of different impression materials. J Prosthet Dent. 1996;76:466-71.
14. Mazzeto MO, Roselino RB, Gabrielli F, Campos GM. Estudo comparativo da capacidade dos elastômeros na reprodução e transferência de detalhes para modelos de gesso. Rev Odont USP. 1990;4:144-9.
15. Swift JREJ. Selecting an elastomeric impression materials. J Miss Dent Assoc. 1986;42:16-7.
16. Valle AL, Coelho AB, Scolaro JW. Avaliação do comportamento morfodimensional de materiais de moldagem utilizados em implantes dentais. Rev Fac Odontol Bauru. 2001;9:41-8.

Recebido para publicação em: 29/11/2004; aceito em: 09/03/2005.

Endereço para correspondência:

CARLOS RENATO SOARES
Centro de Ciências da Saúde – Departamento de Odontologia/UFSC
Campus Universitário – Trindade – Caixa postal 476
CEP 88010-970, Florianópolis, SC, Brasil