

CIRCULAR TÉCNICA

52

Dourados, MS  
Abril, 2021

# Manejo alimentar de tilápias de 1 g: efeito da taxa e frequência de alimentação no crescimento e custo da produção em diferentes temperaturas

Tarcila Souza de Castro Silva  
Erika do Carmo Ota  
Luis Antonio Kioshi Aoki Inoue



## Manejo alimentar de tilápias de 1 g: efeito da taxa e frequência de alimentação no crescimento e custo da produção em diferentes temperaturas<sup>1</sup>

O cultivo da tilápia-do-nylo, um dos destaques mundiais entre os peixes de água doce, é uma atividade econômica que deve priorizar o equilíbrio entre os aspectos econômico, ambiental e social. Desta forma, o retorno econômico deixa de ser o único fator necessário para o sucesso da atividade, passando a ser relacionado à redução do impacto ambiental e à inclusão social. Além disso, observa-se que, à medida que a tilápia é melhorada geneticamente, o desenvolvimento de novas linhagens e gerações dá origem a novas demandas nas fazendas. Com isso, atualizações na nutrição e alimentação tornam-se necessárias.

Os fatores econômico, ambiental e social estão relacionados entre si, ao ponto que o melhor aproveitamento da ração, por exemplo, pode levar a maior e/ou mais rápido crescimento dos peixes, tal como maior retorno econômico, geração de empregos, melhoria da qualidade da água (aquela que permanece no sistema de cultivo e de escoamento) e redução do impacto ambiental. Assim, o aproveitamento da ração apresenta-se como uma ferramenta de grande importância na sustentabilidade da produção de tilápia. De maneira mais ampla, pode-se considerar as práticas de manejo adotadas pelo produtor como um dos pilares de sustentação do equilíbrio socioeconômico e ambiental.

O manejo dos peixes está relacionado a fatores como densidade de estocagem (quantidade de peixe/tanque), qualidade da ração, taxa (quantidade de ração) e frequência (número de fornecimento diário de

---

<sup>1</sup> Tarcila Souza de Castro Silva, Zootecnista, doutora em Ciências, pesquisadora da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. Erika do Carmo Ota, Bióloga, doutora em Ciências Ambientais, bolsista DTI/BRS-Aqua, Dourados, MS. Luis Antonio Kioshi Aoki Inoue, Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Evolução, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

ração) de arraçoamento e manutenção da qualidade da água. Para se obter sucesso na criação, todos esses fatores devem ser levados em consideração.

A escolha da ração e o manejo alimentar (quantidade e frequência diária) são dois aspectos que devem ser considerados, visto que a ração representa o custo mais alto no cultivo e possui relação direta com o desempenho dos peixes e indireta com a questão ambiental. O desejável é que a ração atenda às necessidades nutricionais da espécie, possibilitando ganho em peso e alto rendimento em filé, mas também que favoreça os aspectos de saúde dos peixes, a lucratividade do empreendimento e a menor quantidade possível de compostos liberados na água.

Assim, algumas questões se tornam evidentes na criação de linhagens mais atuais de tilápias, como: (i) até que ponto a quantidade de ração (taxa de alimentação) e frequência de alimentação diária podem ser reduzidas em diferentes temperaturas, tendo em vista o melhor aproveitamento dos nutrientes e o bom desempenho dos peixes, concomitante com a redução de gastos e consequente maximização do retorno econômico?; e (ii) quais os efeitos da taxa e frequência sobre o tempo de produção?

Estão sendo realizadas pesquisas na Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS, para atender à demanda de conhecimento dos produtores sobre os efeitos da taxa e frequência de alimentação da tilápia sobre o tempo de engorda, desempenho dos animais e retorno econômico da atividade. Foram desenvolvidos dois experimentos com tilápia-do-nylo, com peso inicial de 1 g e criação por 30 dias, sendo um sob temperatura da água de 28 °C, que simula o calor (condição ideal) e outro de 23 °C, representando uma condição mais fria. Foram utilizadas três frequências alimentares (duas, quatro e seis vezes ao dia) e três programas de alimentação para cada temperatura, indicados como A, B e C, para 28 °C, e D, E e F para 23 °C. Esses programas (A a F) correspondem às taxas de alimentação (quantidade de ração em função do peso vivo, %), as quais foram ajustadas semanalmente no decorrer do experimento (Tabela 1). Mesmo após os ajustes, observou-se que nas taxas maiores e

intermediárias haviam sobras de ração (principalmente na menor frequência de alimentação, ou seja, duas vezes ao dia), que eram retiradas do sistema de recirculação para manter a qualidade de água. Ainda assim, foi necessária a intervenção com adição de cal para manutenção do pH da água, indicando que, em condições de campo a ração não consumida pode causar problemas de qualidade de água.

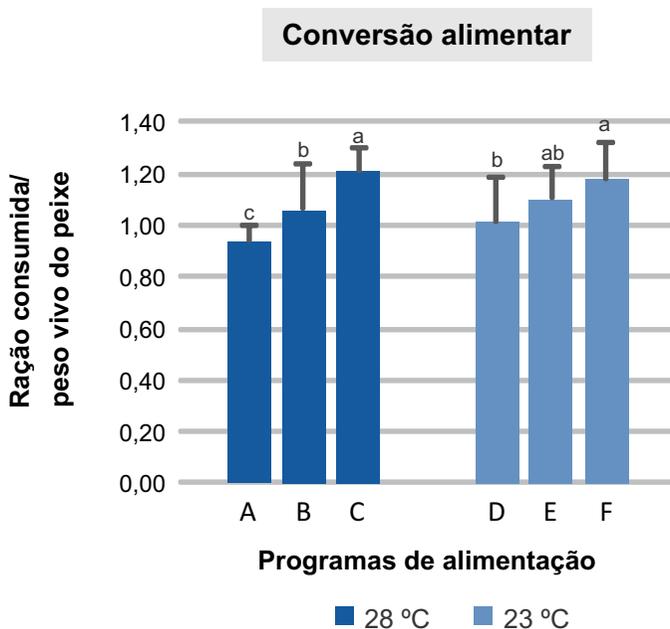
Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 1.** Taxa de alimentação (% do peso vivo dos peixes) diária, utilizada em cada programa alimentar na criação da tilápia-do-nylo, sob 28 °C (A, B, C) e 23 °C (D, E, F).

Semana	Programa <sup>(1)</sup>					
	A	B	C	D	E	F
1	10,0	15,0	20,0	7,5	11,3	15,0
2	10,0	15,0	20,0	7,5	11,3	15,0
3	5,0	9,0	13,0	4,5	6,8	9,0
4	5,0	8,0	11,0	2,7	4,1	5,4
5	5,0	8,0	9,0	2,2	3,3	4,3

<sup>(1)</sup>Os valores dentro de cada Programa representam a quantidade de ração oferecida diariamente, sendo expressa em função da porcentagem do peso vivo do peixe. Para fazer o ajuste da quantidade de ração, os animais foram pesados a cada 7 dias.

Com os resultados obtidos, observou-se que a conversão alimentar foi influenciada pelas taxas de alimentação em ambas as temperaturas avaliadas (Figura 1). A conversão alimentar é uma medida de produtividade, definida pelo consumo total de ração dividido pelo ganho de peso médio dos animais. Este estudo mostrou que nas maiores taxas de alimentação (programas alimentares C e F), para produzir cada 1 kg de tilápia, foi necessário o consumo de maior quantidade de ração. Desse ponto de vista, o produtor poderia utilizar as menores taxas de alimentação, pois refletiriam em menor gasto por conta da menor quantidade de ração. Entretanto, é importante verificar se estas taxas foram eficientes também para o crescimento dos peixes.

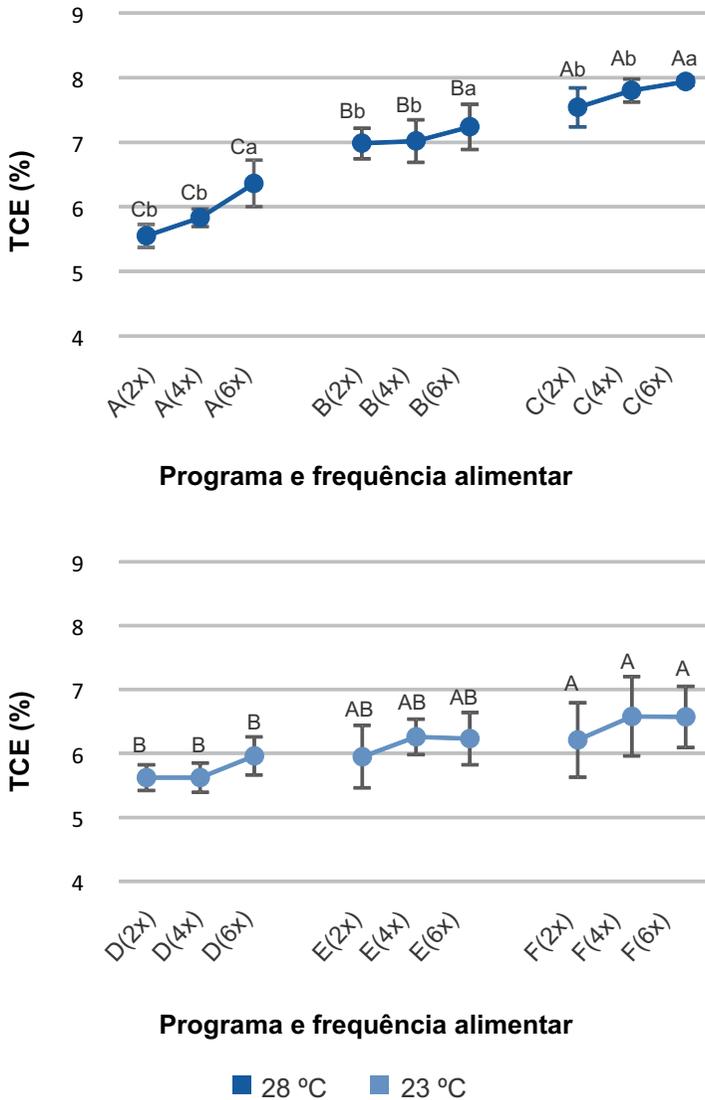


**Figura 1.** Conversão alimentar da tilápia em crescimento, com uso de diferentes taxas alimentares (especificadas na Tabela 1 para cada programa de alimentação), sob a influência de duas temperaturas (28 °C e 23 °C).

Nota: Médias com diferentes letras representam a diferença entre os programas de alimentação ( $P < 0,05$ ).

Uma das formas de analisar o crescimento dos peixes é por meio da taxa de crescimento específico (TCE), a qual leva em consideração os dados de peso médio final (PF), peso médio inicial do peixe (PI) e tempo decorrido do experimento (T). A fórmula para seu cálculo é:  $TCE = 100 * (\ln PF - \ln PI) / T$ , sendo o resultado expresso em % por dia, em que  $\ln PF$  = logaritmo do peso médio final e  $\ln PI$  = logaritmo do peso médio inicial.

De acordo com os resultados da TCE, observa-se que a tilápia cresceu menos sob 23 °C do que a 28 °C, o que era esperado. Os peixes, quando cultivados em temperaturas desfavoráveis para a espécie, apresentam crescimento reduzido, prejudicando o ganho em peso (Figura 2).



**Figura 2.** Taxa de crescimento específico (TCE, %) da tilápia (peso inicial de 1 g e 30 dias de criação) com uso de diferentes taxas alimentares, sob as temperaturas de 28 °C (A, B, C) e 23 °C (D, E, F), ofertando a ração duas (2x), quatro (4x) ou seis (6x) vezes ao dia.

Notas:

Médias com diferentes letras maiúsculas representam a diferença entre os Programas de alimentação ( $P < 0,05$ ).

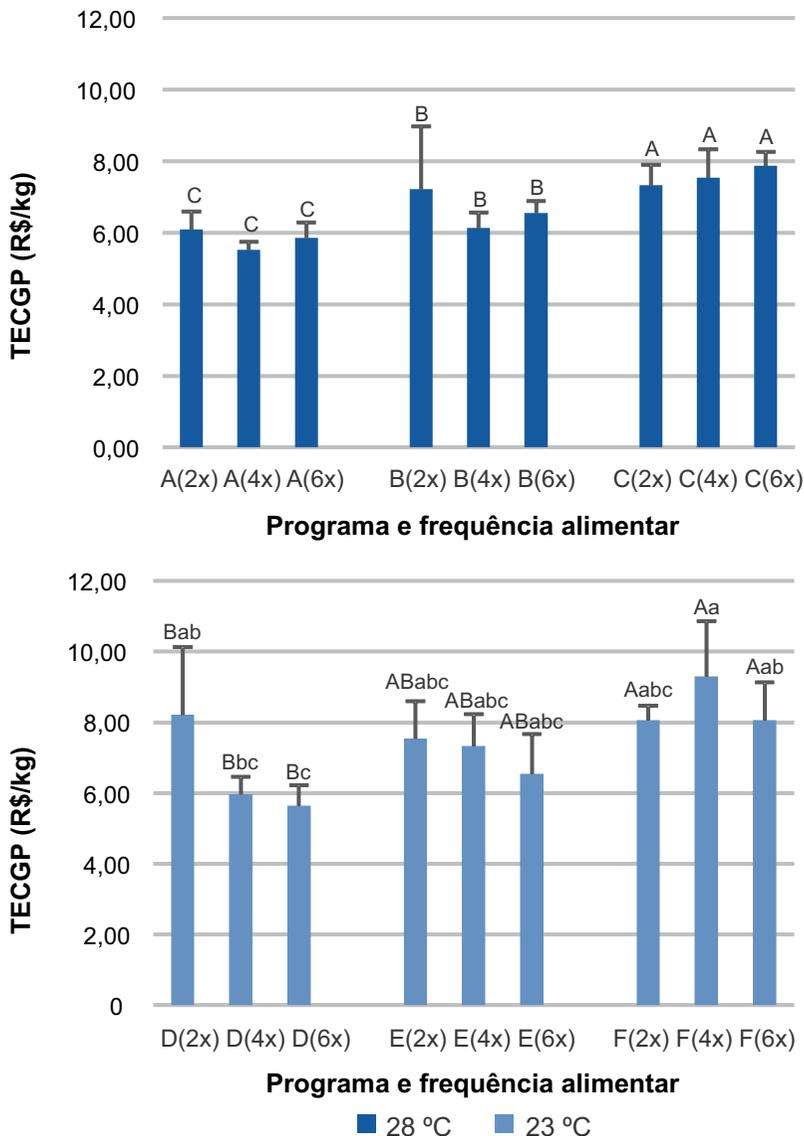
Médias com diferentes letras minúsculas representam a diferença entre as frequências alimentares ( $P < 0,05$ ).

Sob 23 °C, a maior TCE foi apresentada pelos peixes alimentados com a maior quantidade de ração (programa F), independente da frequência alimentar (Figura 2). Já na temperatura de 28 °C, quanto maior a taxa e a frequência alimentares, maior a TCE (Figura 2). Assim, a TCE mais elevada da tilápia sob 28 °C foi obtida quando os peixes foram alimentados com a taxa do programa C (maior taxa), seis vezes ao dia. É importante notar que, a 28 °C, os peixes alimentados seis vezes ao dia com a taxa do programa B tiveram crescimento maior que os peixes alimentados quatro ou duas vezes ao dia. Assim, o fornecimento da ração mais vezes ao dia favoreceu o crescimento da tilápia nesta fase de desenvolvimento.

O efeito da taxa e da frequência alimentar sobre os aspectos econômicos da produção de tilápia foi analisado pela taxa de eficiência econômica de ganho em peso (TECGP). A TECGP é calculada dividindo o custo da ração consumida pelo ganho em peso, ou seja, o valor gasto com ração (R\$) para cada quilo de peso obtido pelo peixe. Considerando a TECGP, percebe-se que os maiores valores foram encontrados quando se utilizou a temperatura mais baixa (Figura 3), ou seja, o custo de produção foi maior quando a temperatura estava desfavorável para a espécie. Este efeito também era esperado, visto que em condições favoráveis (28 °C), apesar de consumirem mais ração, os peixes crescem mais.

Considerando os resultados de TECGP obtidos a 28 °C, percebe-se que o custo por quilo de peixe foi aumentando à medida que a taxa de alimentação foi elevada. A TECGP se manteve semelhante entre as frequências alimentares (Figura 3). Sendo assim, quando a temperatura de criação se encontra favorável para a tilápia, para obter melhor custo por quilo de peixe produzido, é indicado o uso da menor taxa (programa A), sem influência da frequência.

Sob 23 °C, pode-se verificar que as melhores taxas de eficiência econômica de ganho em peso foram observadas quando foi usada a menor taxa de alimentação (programa D) e maiores frequências (4x e 6x), conforme a Figura 3.



**Figura 3.** Taxa de eficiência de ganho em peso (TECGP, R\$/kg) da tilápia (peso inicial de 1 g e 30 dias de criação), com o uso de diferentes taxas alimentares, sob as temperaturas de 28 °C (A, B, C) e 23 °C (D, E, F), ofertando a ração duas (2x), quatro (4x) ou seis (6x) vezes ao dia.

Notas:

Médias com diferentes letras em letras maiúsculas representam a diferença entre os programas de alimentação ( $P < 0,05$ ).

Médias com diferentes letras minúsculas representam a diferença na interação entre as frequências e os programas alimentares ( $P < 0,05$ ).

Os melhores resultados da TCE e da TECGP não convergiram para o mesmo programa/frequência. Desse modo, nos casos em que o tempo de produção é mais relevante, recomendam-se as maiores taxas, ou seja, o programa C (28 °C), seis vezes ao dia, e o programa F (23 °C), quatro vezes ao dia. Dessa maneira, os peixes irão crescer de forma mais rápida, o que pode ser ideal para circunstâncias onde há mais de um ciclo produtivo ao ano ou no caso de atendimento da demanda em tempo diferenciado. No entanto, caso a mão de obra seja limitada e seja necessário reduzir a frequência de alimentação dos peixes para quatro vezes ao dia, sob a temperatura mais elevada (28 °C), recomenda-se manter a taxa de acordo com o programa C (4x), o qual apresentou a segunda maior TCE.

Da mesma forma, porém, em condições de temperatura abaixo daquela indicada para a tilápia, o produtor pode fazer o fornecimento seguindo o programa com maior taxa alimentar (F), duas vezes ao dia, com o objetivo de reduzir a frequência alimentar sem perder muito em crescimento.

Com o aumento da taxa e frequência alimentar, o tempo de crescimento do peixe diminui. A temperatura influencia diretamente no tempo de criação, ao ponto de prolongar esse tempo em duas a três vezes, dependendo do plano alimentar adotado (Quadro 1). Na Figura 4, é possível observar que, alimentando os peixes com a taxa intermediária (B e E), quatro vezes ao dia, na temperatura de conforto para tilápia (28 °C), em 57 dias os peixes passariam de 1 para 30 g. Em contrapartida, em águas mais frias (23 °C), os peixes demorariam 126 dias, ou seja, 2,2 vezes mais para atingir o mesmo peso. Sendo assim, para produtores que desejam intensificar a produção e otimizar o uso de infraestrutura, é indicada a criação de tilápias em temperaturas mais altas.

**Quadro 1.** Efeito da taxa e frequência de alimentação no crescimento dos peixes, tempo de criação e custo de produção em temperatura favorável (28 °C) e desfavorável (23 °C) para a tilápia-do-nilo (1 g), evidenciando-se os manejos recomendados para cada temperatura.

Temperatura	Programa	Frequência	Tempo (dias) de criação (1 a 30 g) <sup>(1)</sup>	Ranking CA <sup>(2)</sup>	Ranking TCE <sup>(2)</sup>	Ranking TECGP <sup>(2)</sup>
Média alta (28 °C)	A	2x	94	1°	9°	1°
		4x	97		8°	
		6x	73		7°	
	B	2x	59	2°	6	2°
		4x	57		5°	
		6x	50		4°	
	C	2x	49	3°	3°	3°
		4x	45		2°	
		6x	42		1°	
Média baixa (23 °C)	D	2x	159	1°	3°	8°
		4x	173			2°
		6x	144			1°
	E	2x	148	2°	2°	5°
		4x	126			4°
		6x	134			3°
	F	2x	127	3°	1°	7°
		4x	116			9°
		6x	127			6°

 Recomendado 28 °C     Recomendado 23 °C

<sup>(1)</sup>Tempo estimado com base em análise de regressão linear.

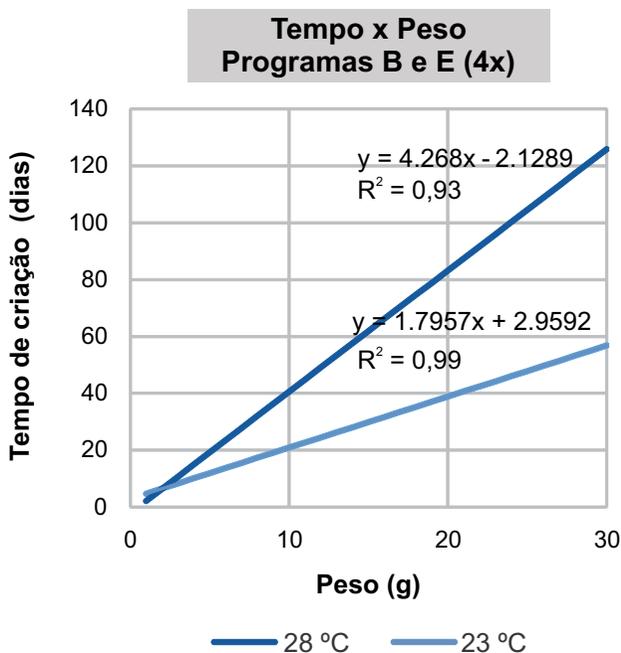
<sup>(2)</sup>Ranking elaborado com base em análise estatística (ANOVA; Tukey,  $\alpha = 5\%$ )

Notas:

CA = conversão alimentar, TCE = taxa de crescimento específico, TECGP = taxa de eficiência econômica de ganho em peso.

Recomenda-se ter alto controle da qualidade de água nas maiores taxas de alimentação, principalmente nas menores frequências alimentares (duas vezes ao dia).

Caso haja disponibilidade de recursos, necessidade de intensificação de produção e otimização de estrutura, recomenda-se a criação em ambiente que proporcione temperaturas mais altas.



**Figura 4.** Projeção do tempo de criação da tilápia-do-nylo (1 g a 30 g), alimentada quatro vezes (4x) ao dia, sob 28 °C (programa B) e 23 °C (programa E).

É possível observar com o presente estudo que a indicação da taxa e frequência alimentar pode variar de acordo com os objetivos da produção. Sendo assim, é necessária uma análise do técnico ou produtor para a escolha do protocolo que melhor se ajusta a sua condição. De forma geral, recomenda-se que a tilápia (1 g em 30 dias de criação) seja alimentada seguindo o programa intermediário (B, no verão e E, no inverno), seis ou quatro vezes ao dia (Quadro 1), com o objetivo de conciliar os melhores resultados em conversão alimentar, crescimento e custo de produção, além de prevenir eventuais problemas com a qualidade de água.

## Agradecimentos

Os autores agradecem às instituições de fomento e pesquisa que contribuíram para a realização deste trabalho: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES – Projeto BRS Aqua) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

### Embrapa Agropecuária Oeste

BR 163, km 253,6  
 Trecho Dourados-Caarapó  
 79804-970 Dourados, MS  
 Caixa Postal 449  
 Fone: (67) 3416-9700  
[www.embrapa.br/](http://www.embrapa.br/)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

1ª edição  
 E-book (2021)



MINISTÉRIO DA  
 AGRICULTURA, PECUÁRIA  
 E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações  
 da Unidade

Presidente

*Walder Antônio G. de Albuquerque Nunes*

Secretária-Executiva

*Silvia Mara Belloni*

Membros

*Alexandre Dinnys Roese, Claudio Lazzarotto, Danilton Luiz Flumignan, Guilherme Lafourcade Asmus, Marciana Retore, Maria Aparecida Viegas Martins, Oscar Fontão de Lima Filho e Tarcila Souza de Castro Silva*

Supervisão editorial

*Eliete do Nascimento Ferreira*

Revisão de texto

*Eliete do Nascimento Ferreira*

Normalização bibliográfica

*Silvia Mara Belloni*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica

*Eliete do Nascimento Ferreira*

Foto da capa

*Tarcila Souza de Castro Silva*