

## Composição bromatológica e cinética de fermentação ruminal *in vitro* da jaca dura e mole (*Artocarpus heterophyllus*)

L G Ribeiro Pereira, R Martins Maurício\*, J A Gomes Azevêdo\*\*, L Silva Oliveira\*\*\*, D Cabral Barreiros\*\*\*\*, A Lima Ferreira\*\*\*\*\*, L G Neves Brandão\*\*\*\*\* e M Pereira Figueiredo\*\*\*\*\*

Embrapa Semi-Árido, BR 428, KM 152, Zona Rural, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE, Brazil  
[luiz.gustavo@embrapa.cpatsa.embrapa.br](mailto:luiz.gustavo@embrapa.cpatsa.embrapa.br)

\* Fundação Ezequiel Dias, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

\*\* Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Estadual de Santa Cruz

\*\*\* Embrapa Caprinos

\*\*\*\* Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

\*\*\*\*\* Universidade Estadual de Santa Cruz

\*\*\*\*\* Departamento de Fitotecnia e Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

### Resumo

A jaqueira encontra-se dispersa pelas regiões tropicais do mundo e a jaca vem sendo utilizada na alimentação de ruminantes sem conhecimento prévio de seu valor nutritivo. O objetivo desse trabalho foi avaliar a jaca dura e mole, assim como os componentes de sua infrutescência (caroço, polpa, pívide, pedúnculo mais eixo floral e casca), através da técnica *in vitro* semi-automática de produção de gases, e também a sua composição bromatológica e digestibilidade *in vitro*. A cinética ruminal foi descrita através dos parâmetros: potencial máximo de produção de gases (A), tempo de colonização (L), taxa de produção de gases ( $\mu$ ) e degradabilidade efetiva (DE) da MS para taxas de passagem de 2, 5 e 8 %/h.

Para os dois tipos de jaca, o componente mais representativo da infrutescência foi a polpa (44 e 36% da infrutescência com base na matéria seca, para as jaca dura e mole, respectivamente). A polpa e o caroço foram os componentes que apresentaram o melhor valor nutritivo para ambos os tipos de jaca. Os valores de matéria seca foram 27,8 e 31,0 % e os de proteína bruta de 6,28 e 6,81% para as jacas dura e mole respectivamente. Os teores de fibra detergente neutro (FDN) foram próximos entre a jaca dura (27,2 %) e mole (27,1 %). As duas jacas apresentaram valores de digestibilidade da matéria seca (DMS) próximos e elevados (85,2 e 83,9% para a jaca dura e mole, respectivamente), evidenciando o seu elevado valor nutritivo. As jacas apresentaram valores de "A" próximos (334 e 342 para as jacas dura e mole, respectivamente), já para o "L" e " $\mu$ " a jaca dura apresentou melhores valores (1h:06min e 0,09 mL/h) quando comparada com a jaca mole (1h:24min e 0,08 mL/h). Os dois tipos de jaca apresentaram potencial para serem utilizadas na alimentação dos ruminantes.

**Palavra-chave:** alimentos, degradabilidade, jaqueira, nutrição, ruminantes, valor nutritivo



## Composition and in vitro ruminal fermentation kinetics of flint and soft Jack fruit (*Artocarpus heterophyllus*)

### Abstract

Composicao bromatologica e ...  
2007 SP-PP-00562



CPATSA-37240-1

The jackfruit tree is dispersed in world tropical areas and has been used in ruminant feeding without previous nutritional knowledge. The objective of the research was to evaluate flint and soft jackfruit, as well as the components of the fruit, through the semi automated in vitro gas production technique, chemical composition and in vitro dry matter digestibility.

The most representative components for both jackfruits, was the pulp (44 and 36% in dry matter basis, for flint and soft jackfruit, respectively). The pulp and the pit were the components that presented the best nutritional value for both jack fruit kinds. The dry matter (DM) and crude protein (CP) values were 27.8 and 31.0% (DM), 6.21 and 6.81% (CP) for flint and soft jack fruits respectively. The leaves of neuter detergent fiber (NDF) were close for flint (27.2%) and soft jackfruit (27.1%). The DM digestibility (DMD) for flint and soft jackfruit were closed and high (85.2 and 83.9%, respectively), evidencing high nutritional value. The jack fruits presented closed "A" values (334 and 342 mL for flint and soft jackfruits, respectively), already for "L" and "μ" the flint jackfruit presented better values (1h:06min and 0,09 mL/h) when compared with soft jack fruit (1h:24min and 0,08 mL/h). The two jack fruit kinds present potential for ruminant feeding.

**Keywords:** degradability, food, jackfruit tree, nutrition, nutritive value, ruminants

## Introdução

No Brasil, na região sul do estado da Bahia, onde as boas condições edafoclimáticas favorecem a produção de culturas como as do cacau, existe grande quantidade de jaqueiras, já que esta é utilizada para sombreamento do cacauzeiro. Constantemente pecuaristas da região têm utilizado a Jaca na alimentação animal, relatando boa aceitação pelos animais, porém este alimento é oferecido sem conhecimento prévio do seu valor nutritivo.

O cultivo da jaca (*Artocarpus heterophyllus*) nessa região é o maior do Brasil e com essa produção elevada, a jaca não é totalmente consumida pela população local e o excedente pode e já vem sendo utilizada na nutrição animal, apresentando baixo custo e respostas positivas na produtividade conforme observações de campo.

A jaqueira encontra-se difundida de forma endêmica em quase todas as regiões tropicais do mundo, constituindo-se uma potencial fonte alimentar para os animais de interesse zootécnico.

Nguyen Thi Mui et al (2001) realizaram ensaio de desempenho e digestibilidade *in vivo* com caprinos na Índia e observaram que a substituição de até 50% da Proteína Bruta (PB) do concentrado por proteína oriunda da folhagem de Jaca não afetou o ganho de peso e a ingestão de matéria seca.

Já para a utilização da infrutescência na alimentação animal, as informações são escassas. Não existem relatos descrevendo o valor nutritivo bem como informações sobre digestibilidade e possíveis formas de armazenamento. Assim, o uso da infrutescência da jaca na suplementação alimentar tem sido uma prática empírica, sendo necessárias pesquisas que avaliem a composição bromatológica e digestibilidade da infrutescência e dos componentes da jaca (caroço, pívide, casca, pedúnculo mais eixo floral e polpa).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar e comparar a composição bromatológica da jaca dura e mole, bem como a sua cinética de fermentação através da Técnica *in vitro* semi-automática de produção de gases.

## Material e métodos

Quatro jacas maduras, sendo duas moles (peso médio de 7,13 kg) e duas duras (peso médio de 5,75 kg), foram adquiridas entre as cidades de Ilhéus - Itabuna na região sul da Bahia e conduzidas para o Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual de Santa Cruz. Após a pesagem, separaram-se os componentes da infrutescência em polpa, caroço, pívide (estrutura de sustentação do bago), casca e pedúnculo mais eixo floral.

Determinou-se a matéria seca (MS) segundo Silva e Queiroz (2002) e a proteína bruta (PB) pelo método de Kjeldhal segundo a AOAC (1995). Os componentes da parede celular, fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) foram obtidos de acordo com Van Soest et al (1991) com a adição de amilase salivar termoestável. Determinou-se a lignina Klason (detergente ácido 72%), celulose e hemicelulose conforme Silva e Queiroz (2002).

A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DMS) foi obtida após 48h de fermentação em frascos com capacidade de 160 mL, utilizando-se meio de cultura de acordo com recomendações de Theodorou et al (1994). O inóculo utilizado foi obtido de bovino macho, canulado no rúmen e alimentado com silagem de milho a vontade e 2 kg de concentrado por dia. As

porcentagens das diferentes partes da jaca foram obtidas com base no peso verde e seco da casca, caroço, pívide, polpa e pedúnculo mais eixo floral em relação ao peso total de cada infrutescência.

Para a avaliação da cinética de degradação ruminal através da técnica in vitro semi-automática de produção de gases proposta por Maurício et al (1999), utilizou-se um grama da amostra que foram introduzidas em frascos de fermentação (160 mL). Nestes frascos, foram também acrescentados 90 mL de meio de cultura. Após a inoculação com 10 mL do fluido ruminal os frascos foram colocados em estufa a 39°C.

A pressão dos gases foi mensurada através de um transdutor de pressão às 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12,14, 17, 20, 24, 28, 34, 48, 72 e 96h. O volume de gases foi estimado através da equação proposta por Maurício et al (2003). Os resíduos de fermentação foram obtidos através da filtração do conteúdo dos frascos em cadinhos filtrantes (porosidade 1) nos tempos 6, 12, 24, 48 e 96h. A relação entre a quantidade de material incubado e do resíduo de fermentação foi utilizada para os cálculos de degradabilidade da matéria seca (DMS).

Os dados de produção cumulativa de gases oriundos da fermentação de cada tratamento foram ajustados pelo software *Maximun Likelihood Program* (Ross 1987) ao modelo unicompartimental (France et al 1993):  $Y = A [1 - \exp\{-b(t - L) - c \times (\dot{O}t - \ddot{O}L)\}]$ , em que,  $Y$  = produção cumulativa de gases (mL);  $A$  = assíntota ou potencial máximo de produção de gases;  $L$  = tempo de colonização (*lag time*);  $b$  ( $h^{-1}$ ) e  $c$  ( $h^{-0,5}$ ) = taxas fracionais constantes. Uma taxa fracional ( $h^{-1}$ ) combinada a produção de gases ( $\mu$ ) foi calculada como:  $\mu = b + c/2\dot{O}t$ , onde,  $\mu$  = taxa de produção de gases ( $h^{-1}$ );  $b$  e  $c$  = parâmetros semelhantes ao da equação (1);  $t$  = tempo de incubação em horas.

As degradabilidades efetivas (DEMS) empregando as taxas de passagem de 2, 5 e 8%/h para baixo, médio e alto consumo (ARC 1984), foram calculadas pela equação  $DEMS = S_0 e^{-kT} (1 - kI) / (S_0 + U_0)$ , em que,  $k$  = taxa de passagem;  $S_0$  e  $U_0$  = frações inicialmente fermentáveis e frações não fermentáveis, respectivamente; e  $I = \int_0^{\infty} \exp\{-(b + k)(t - T) + c(\dot{O}t - \ddot{O}T)\} dt$ , segundo France et al (1993).

## Resultados e discussão

A contribuição percentual (com base na matéria verde e seca) das diferentes partes da jaca dura e mole em relação à infrutescência encontra-se na Tabela 1. Para ambos os tipos de jaca, a polpa é a parte mais representativa em relação à infrutescência com os valores de 36,81 e 31,91% (para jaca dura e mole, respectivamente) com base na matéria verde e 43,68 e 35,97% (para jaca dura e mole, respectivamente) com base na matéria seca, seguido do caroço, casca, pívide e pedúnculo mais eixo floral.

**Tabela 1.** Teores de Matéria Seça (MS,%), Cinzas (% da MS), Proteína Bruta (PB, % da MS), Extrato Etéreo (EE, % da MS), Fibra Detergente Neutro (FDN, % da MS), Fibra Detergente ácido (FDA, % da MS), Hemicelulose, Celulose, Lignina e Digestibilidade da Matéria Seça (DMS, % da MS) das Jacas Dura e Mole

	Infrutescência	Caroço	Polpa	Pívide	Pedúnculo + Eixo Floral	Casca
<i>Jaca Dura</i>						
% da Infrutescência MV	100	17,6	36,8	10,1	7,79	27,7
% da Infrutescência MS	100	23,1	43,7	8,10	5,53	19,6
MS	27,8	34,2	30,9	21,0	18,5	18,4
Cinzas	4,51	3,74	3,42	6,40	8,27	6,02
PB	6,28	11,9	5,07	7,90	6,14	6,70
FDN	27,2	36,8	7,75	31,6	35,6	45,9
FDA	15,0	15,7	4,07	24,6	25,7	39,1
Hemicelulose	12,2	21,1	3,67	7,05	9,86	6,75
Celulose	11,1	11,0	3,68	18,6	17,9	22,3
Lignina	4,58	5,44	0,74	6,32	7,91	14,7

DMS	85,2	82,2	90,4	79,4	83,0	70,2
<i>Jaca Mole</i>						
% da Infrutescência MV	100	18,0	31,9	17,6	11,2	21,4
% da Infrutescência MS	100	31,0	36,0	11,5	7,14	14,4
MS	31,0	46,1	30,1	17,5	17,1	18,0
Cinzas	4,51	4,65	2,83	4,99	10,1	5,24
PB	6,81	10,7	5,23	7,48	4,73	7,78
FDN	27,1	42,7	6,65	33,4	29,6	41,6
FDA	17,3	13,3	5,26	31,3	23,7	38,7
Hemicelulose	9,75	29,4	1,37	2,04	5,86	2,90
Celulose	9,71	7,36	4,80	24,3	16,6	22,4
Lignina	4,69	2,67	0,59	5,79	8,06	13,5
DMS	83,9	84,7	89,8	77,38	85,48	66,8

Em levantamento feito com jacas duras e moles em diferentes regiões da Bahia, Lederman et al (1989) obtiveram valores de 38,33% e 32,75% (base na matéria verde) e 13,06 e 16,34% para polpa e sementes de jacas dura e mole, respectivamente. Resultados condizentes com os obtidos no presente trabalho. As diferenças mais marcantes nas composições percentuais da infrutescência entre jaca dura e jaca mole foram os 7,85% a menos de caroço na jaca dura e 7,71% de polpa a menos na jaca mole, considerando o cálculo com base na matéria seca, mostrando que na jaca dura encontrou-se mais polpa e menos caroço.

Os valores médios de MS (Tabela 1) dos componentes da jaca dura variaram de 18,40% (casca) a 34,21% (caroço), já para os constituintes da jaca mole o menor valor foi para o pedúnculo mais eixo floral (17,14%) e o maior para o caroço (46,10%). O conteúdo de MS da jaca mole foi 3,2% superior ao da jaca dura, fato provavelmente associado ao maior teor de MS nos caroços deste tipo de jaca. Para os dois tipos de jaca o caroço apresentou o maior valor de MS e a casca e pedúnculo mais eixo floral os menores valores. O conteúdo de cinzas foi próximo entre os tipos de jaca e entre as diferentes partes delas, os maiores valores foram para o pedúnculo mais eixo floral.

O conteúdo de PB foi próximo entre as duas jacas (6,28 x 6,81% para as jacas dura e mole, respectivamente). O constituinte da jaca que apresentou o maior valor protéico foi o caroço (11,90 e 10,74 % para as jacas dura e mole, respectivamente). A fração de menor valor protéico foi a polpa para a jaca dura (5,07%) e pedúnculo mais eixo floral para a mole (4,73%). Não foram encontrados na literatura dados a respeito da avaliação do conteúdo de PB da jaca. Os valores médios de PB encontrados para as duas jacas estão próximos do exigido (7%) pela microbiota ruminal para uma fermentação ruminal normal (Van Soest 1994), porém outras fontes de proteína devem ser fornecidas em conjunto com a jaca de acordo com as exigências dos ruminantes.

Na comparação entre os componentes da parede celular, nota-se que os conteúdos de FDN foram próximos entre a jaca dura (27,16%) e mole (27,08%), já para a FDA, a jaca dura apresentou valor de 14,98% enquanto a mole 17,33%. A quantidade de lignina foi próxima entre as duas jacas (4,58 x 4,69% para as jacas dura e mole respectivamente). Os valores de hemicelulose e celulose da polpa da jaca dura foram superiores, fato que talvez contribua com a consistência mais firme neste tipo de jaca. Rahman et al (1999) compararam a composição de carboidratos da jaca dura e mole e notaram maior contribuição da celulose na jaca dura. Dos constituintes dos dois tipos de jaca a polpa foi quem apresentou menores valores percentuais de FDN (7,75 e 6,65% para jaca dura e mole respectivamente). Segundo Rahman et al (1999) os principais carboidratos presentes na polpa da jaca são o amido e açúcares livres (frutose, sacarose, glicose), o que explica o baixo conteúdo de parede celular desta porção da infrutescência.

Os valores de DMS, dos dois tipos de jacas e seus componentes, encontram-se na Tabela 1. As duas jacas apresentaram valores próximos (85,22% para jaca dura e 83,92% para a jaca mole) e elevados, evidenciando-se assim o elevado valor nutritivo deste alimento. O constituinte da infrutescência que apresentou a maior digestibilidade foi a polpa para ambos os tipos de jaca, já os menores valores foram obtidos para a casca (70,22 e 66,82% para jacas dura e mole, respectivamente).

Todas as equações de regressão entre a produção cumulativa de gases (PCG) e a DMS apresentaram elevados coeficientes de determinação (o menor foi  $R^2=0,86$  para a jaca dura polpa e os maiores 0,99 para vários substratos), o que demonstra que para cada jaca (dura ou mole) e cada componente destas (caroço, polpa, pívide, pedúnculo mais eixo floral e casca) o

volume de gases produzidos refletiram o processo de degradação da matéria seca. Para a infrutescência da jaca mole a equação foi  $PCG = 5,343DMS - 113,76$  ( $R^2=0,99$ ) e para a jaca dura  $PCG = 5,277DMS - 116,85$  ( $R^2=0,99$ ).

Na figura 1 encontra-se a produção cumulativa de gases (PCG) de cada componente da infrutescência de ambas as Jacas. Nota-se a superioridade da polpa, tanto para a Jaca dura quanto para a mole, seguida da infrutescência e caroço. A casca foi a parte que apresentou menor PCG em ambas as Jacas.

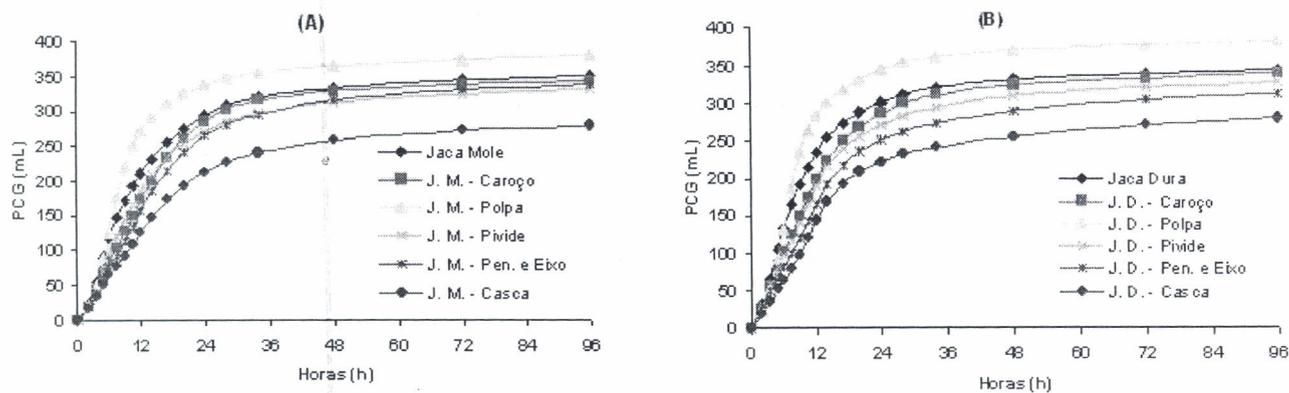


Figura 1. Produção cumulativa de gases da infrutescência e componentes para a Jaca mole (A) e dura (B)

Na Figura 2 pode-se observar que o perfil de fermentação dos dois tipos de jaca apresentaram poucas diferenças (Gráfico A). Observa-se que aproximadamente até 24 h de fermentação a jaca dura apresentou produções superiores e depois deste período esta relação foi invertida e a jaca mole apresentou ligeira superioridade. As maiores diferenças na PCG entre os componentes dos dois tipos de Jaca foi observado para o Pedúnculo mais eixo floral (Gráfico E), porém este é o componente menos representativo da infrutescência para ambos os tipos de Jaca.

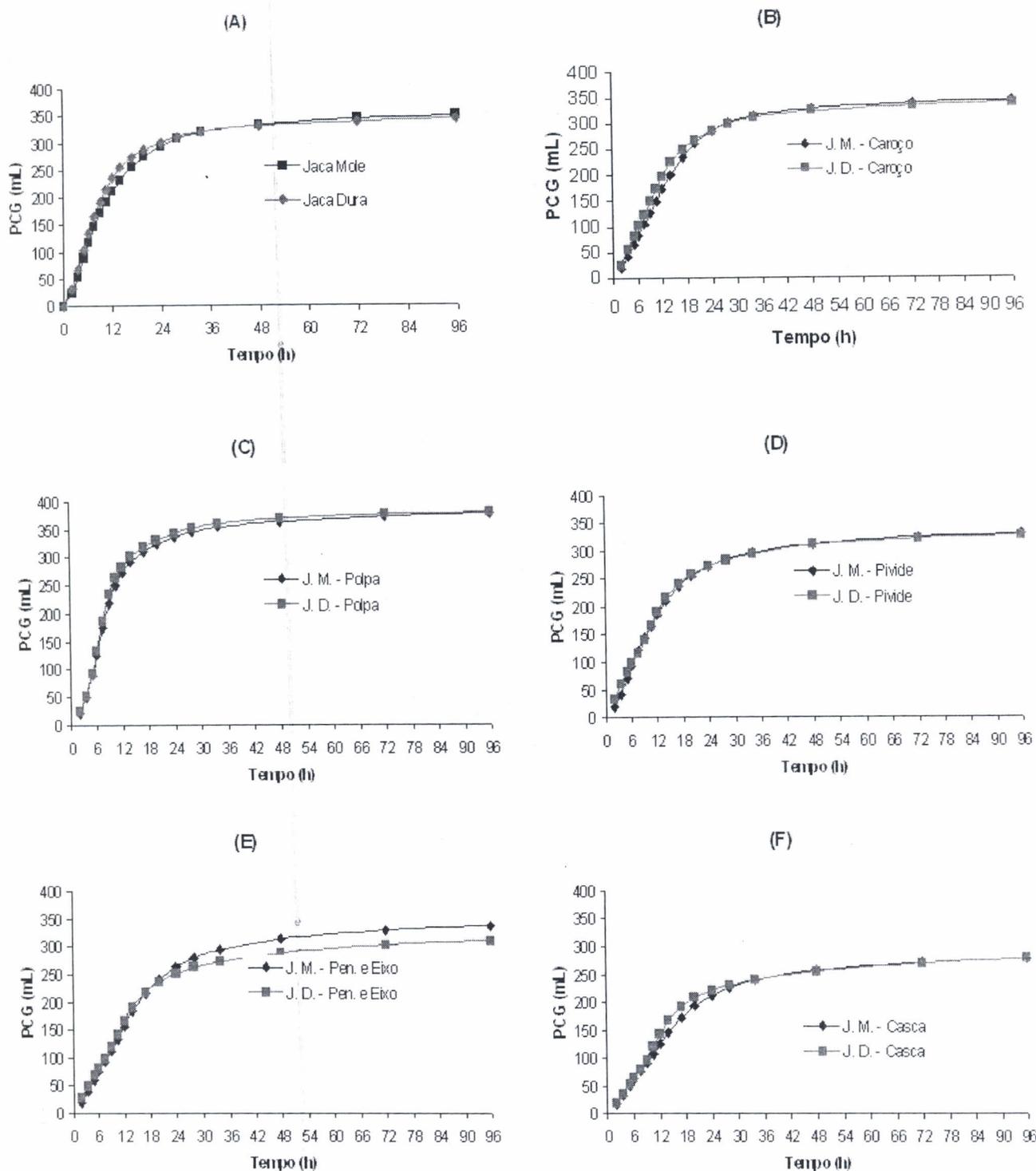


Figura 2. Produção cumulativa de gás (PCG) de cada componente da infrutescência da Jaca dura em comparação com os da Jaca mole.

Gráfico A infrutescência, caroço (B), polpa (C), pívide (D), pedúnculo e eixo floral(E) e casca (F)

Na figura 3 observa-se a comparação da taxa de produção de gases por hora dos componentes para cada um dos tipos de jaca (dura e mole). A polpa apresentou as maiores taxas enquanto a casca os menores para ambos os tipos de jacas. Os maiores valores de produção de gases por hora ocorreram

entre 6 e 24 horas de fermentação.

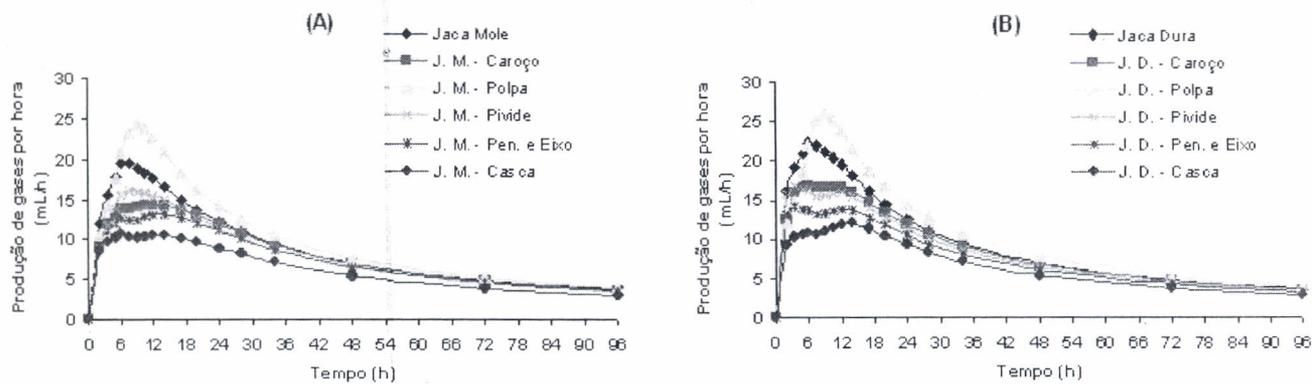


Figura 3. Produção de gases por hora (mL/h) da indurtescência e dos componentes das jacas mole (A) e dura (B)

Nos Gráficos da Figura 4 compara-se a taxa de Produção de gases/hora entre os componentes e os dois tipos de Jaca. No Gráfico A, a Jaca dura apresentou maior taxa de produção de gases/hora com relação a mole, entre seis e doze horas de fermentação, fato que comprova a maior Produção cumulativa de Gases (PCG) da Jaca dura nas primeiras 24 h de fermentação.

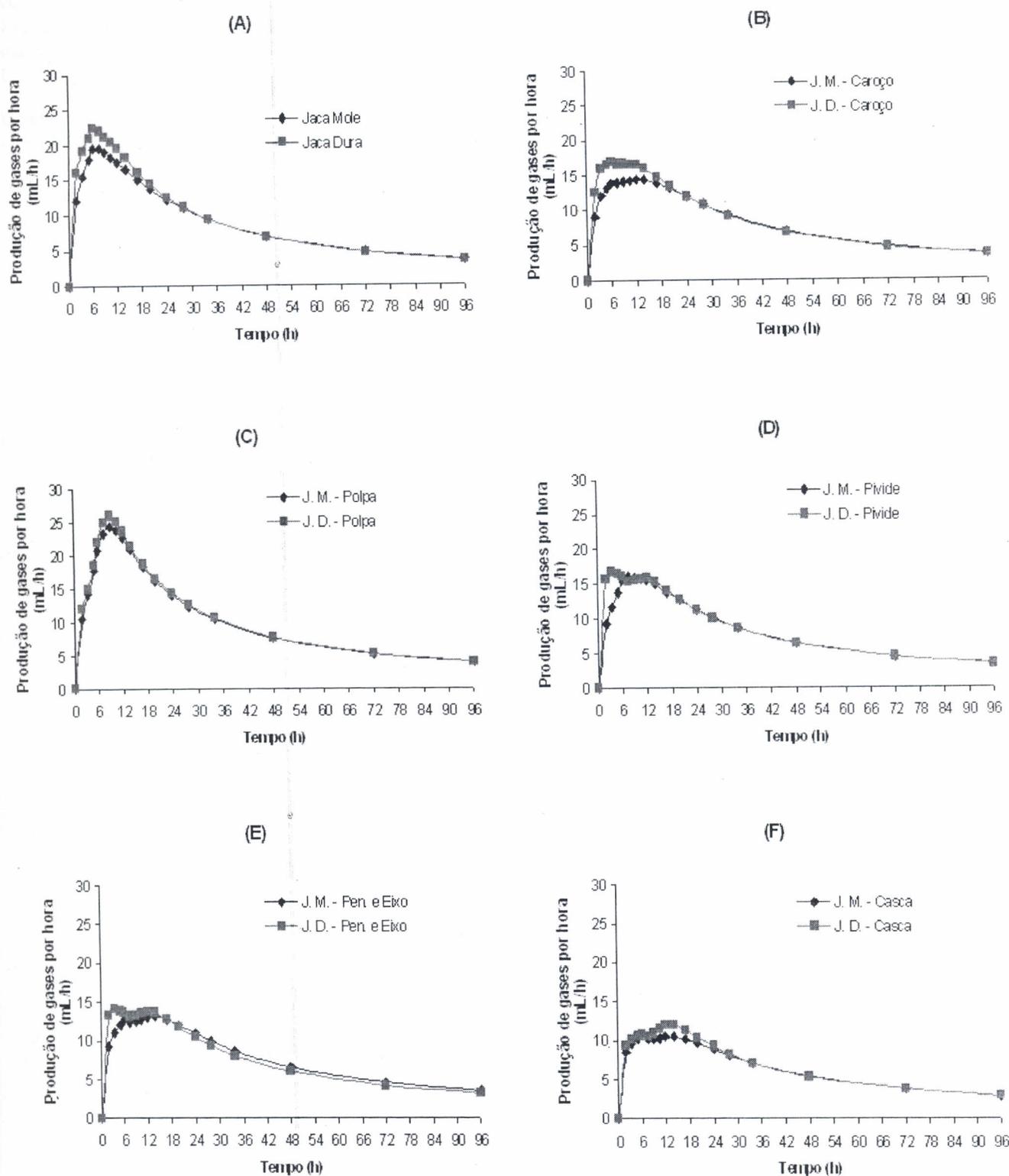


Figura 4. Produção de gases/hora (mL/h) e comparação entre cada componente da infrutescência nas Jacas dura e mole. Gráfico A infrutescência, caroço (B), polpa (C), pívide (D), pendúculo e eixo floral(E) e casca (F)

Foram observadas também diferenças entre as taxas de produção de gases/hora para o caroço, pívide e casca (Gráficos B,D e F, respectivamente) o que deve estar provavelmente relacionado a dificuldade de separação manual da película fibrosa que

envolve os caroços da Jaca mole. A maior taxa de produção de gases/hora da casca da Jaca dura em relação a mole (Gráfico F) possivelmente pode ser explicada pela dificuldade de separação da pívide da casca, o que favoreceu a presença de material de maior fermentabilidade na casca da Jaca dura. A porção da infrutescência que menos variou foi a polpa (Gráfico C).

Quanto aos parâmetros de France et al (1993), mostrados na Tabela 2, nota-se que o potencial máximo de produção de gases (A), parâmetro este que representa o valor assintótico, foi de 333,8 mL para a jaca dura e 342,4 mL para a jaca mole.

**Tabela 2.** Potencial máximo de produção de gases (A), Tempo de colonização (L), Metade do valor assintótico (T/2), Taxa de produção de gases ( $\mu$ ) e Degradabilidade efetiva (DE) da infrutescência e seus componentes na Jaca dura e mole

	Infrutescência	Caroço	Polpa	Pívide	Pedúnculo + Eixo Floral	Casca
<b>Jaca dura</b>						
<i>Parâmetros de France</i>						
A, mL	334	331	364	317	301	267
L, h:min	1h:06min	0h:42min	1h:36min	0h:54min	1h:00min	1h:24min
T/2, h	7,9	10,0	7,7	10,1	11,1	11,6
$\mu$ , mL/h	0,09	0,06	0,02	0,05	0,05	0,04
<i>PCG, mL</i>						
6	134	102	133	97,0	82,1	64,4
12	234	198	284	191	166	144
24	301	286	344	271	251	222
48	331	323	370	309	289	256
96	342	337	381	326	311	279
<i>DMS, %</i>						
6	47,6	36,9	74,3	36,4	36,6	28,2
12	66,5	63,7	78,5	67,5	57,7	54,8
24	79,0	74,7	87,3	76,1	77,8	67,5
48	85,2	82,2	90,4	79,4	83,0	70,2
96	86,6	84,3	93,5	80,8	83,3	72,6
<i>Degradabilidade efetiva, %</i>						
0,02/h	74,9	69,7	82,1	66,2	66,8	57,8
0,05/h	63,7	56,8	-	53,2	52,4	44,5
0,08/h	56,9	49,8	-	46,1	44,6	36,9
<b>Jaca mole</b>						
<i>Parâmetros de France</i>						
A, mL	342	338	361	321	330	273
L, h	1h:24min	1h:24min	1h:24min	1h:06min	1h:18min	1h:06min
T/2, h	9,4	11,8	8,0	10,4	12,8	13,2
$\mu$ , mL/h	0,08	0,04	0,04	0,06	0,04	0,04
<i>PCG, mL</i>						
6	117	83,1	125	94,0	75,0	64,1
12	211	172	273	185	157	125
24	293	285	337	271	264	212
48	333	328	364	311	315	258
96	349	343	378	329	337	278
<i>DMS, %</i>						
6	42,7	28,1	71,9	37,8	35,6	27,0

12	61,1	50,9	81,6	54,3	57,0	42,9
24	77,2	77,4	86,4	71,3	80,1	60,2
48	83,9	84,7	89,8	77,4	85,5	66,8
96	85,2	87,6	93,7	78,8	86,4	68,3
<i>Degradabilidade efetiva, %</i>						
0,02/h	70,9	69,6	81,8	64,8	67,2	52,5
0,05/h	58,1	53,5	-	52,4	51,0	39,9
0,08/h	50,7	44,3	-	45,4	42,2	33,4

O componente das jacas que apresentou o maior "A" foi a polpa, fato condizente com os menores valores de parede celular encontrado neste componente. Tanto para a jaca dura como para a mole, o componente que apresentou o menor "A" foi a casca que, por sua vez, foi a fração da jaca que apresentou maior conteúdo de parede celular. Para o parâmetro tempo de colonização ("L") a jaca dura e seus componentes apresentaram menores valores quando comparados com a jaca mole, com exceção da casca. Entre os componentes da jaca dura, o caroço foi quem apresentou o menor valor de "L" (42 min), já para a jaca mole o menor "L" foi obtido para a casca e pívide (1h:6min). A taxa de produção de gases ("μ") da jaca dura (0,09 mL/h) foi superior ao da jaca mole (0,08 mL/h). Ainda para μ, a tendência de inferioridade da jaca mole em relação a dura persistiu para os componentes caroço e pedúnculo mais eixo floral.

A polpa da jaca que é o componente mais representativo (mais de 30% da infrutescência), apresentou os valores mais baixos de μ em relação aos demais componentes para ambos os tipos de jaca, porém apresentou o menor tempo para atingir a metade do valor assintótico ( $t/2$ ), demonstrando ser um componente prontamente fermentável no rúmen. Fato provavelmente relacionado a sua composição de carboidratos, que segundo Rahman et al (1999) é constituída principalmente por açúcares livres e amido.

Para confirmar a superioridade de um ou de outro tipo de jaca ou de seus componentes a degradabilidade efetiva (DE) (Tabela 2) é um parâmetro interessante, pois inclui a taxa fracional de passagem do alimento no cálculo da degradabilidade. Na técnica empregada neste trabalho, esta foi estimada através dos parâmetros de cinética de produção de gases e pelo valor de digestibilidade obtido pela filtração dos resíduos de degradação após 96h de fermentação. A DE da jaca dura foi superior ao da mole para todas as taxas de passagem utilizadas. Entre os componentes da jaca, destacou-se a polpa que na taxa de passagem de 2%h apresentou mais de 80% de DE, para as demais taxas de passagem os dados de PCG da polpa não se adequaram ao modelo utilizado. A casca foi o componente da jaca que apresentou os menores valores de degradabilidade efetiva.

Os dados de DMS, expostos na Tabela 2 não apresentaram as mesmas tendências vistas no perfil de fermentação onde a Jaca Dura mostrou produções superiores nas primeiras 24 h e foi superada posteriormente pela Jaca mole, a DMS da Jaca dura foi sempre superior, e destacou-se principalmente nos tempos de seis e doze horas, onde as diferenças entre a jaca dura e mole foram de 4,9 e 5,4%, respectivamente.

## Conclusões

- A contribuição das diferentes partes da infrutescência dos tipos de jaca mole e dura foram próximas e o componente que representa a maior proporção é a polpa. Os melhores valores de PB foram obtidos nos caroços das jacas e os de digestibilidade na polpa sendo que os constituintes com maior proporção de parede celular são a casca e o caroço.
- O componente da infrutescência que apresentou o melhor perfil de fermentação foi a polpa e o que apresentou o pior foi a casca da jaca.
- A composição bromatológica, digestibilidade e cinética de fermentação dos dois tipos de jaca indicam que estas são alimentos com considerável contribuição de parede celular, mas de alta digestibilidade. Assim, podem ser uma alternativa para alimentação dos ruminantes, porém são necessários estudos que mensurem o consumo e desempenho animal.

## Referências bibliográficas

- AOAC (Association Official Analytical Chemists) 1995. Official methods of analysis. 16<sup>th</sup> edition. Washington, D.C: AOAC 2000p.
- ARC (Agricultural Research Council ) 1984 Report of the protein group of the Agricultural Research Council Working party, on the nutrient of ruminantes. London. Commonwealth Agricultural Bureaux, 45p.
- France, J, Dhanoa M S and Theodorou M K 1993 A model to interpret gas accumulation profiles with "in vitro" degradation of ruminants feeds. Journal of Theoretical Biology 163: 99-111
- Lederman L E, Bezerra J E and Pedrosa A C 1989 Características pomológicas de jaqueiras (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) oriundas das áreas de ocorrência espontânea em Pernambuco. X Congresso brasileiro de fruticultura, Anais..., Fortaleza 1989, p. 216-220
- Mauricio R M, Mould F L and Dhanoa M S 1999 A semi-automated in vitro gas production technique for ruminants feedstuff evaluation. Animal Feed Science Technology 79: 321-330
- Maurício R M, Pereira, L G R, Gonçalves L C e Rodriguez N M 2003 Relação entre pressão e volume para implantação da técnica in vitro semi-automática de produção de gases na avaliação de forrageiras tropicais. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia 55 (2) 216-219 [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09352003000200014&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352003000200014&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)
- Nguyen Thi Mui, Ledin I, Udén P and Dinh van Binh 2001 Effect of replacing a rice bran-soya bean concentrate with Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) or Flemingia (*Flemingia macrophylla*) foliage on the performance of growing goats. Livestock Production Science 72: 253-262.
- Rahman M A, Nilufar Nahar A and Moshuzzaman J M 1999 Variation of carbohydrate composition of two forms of fruit from jack tree (*Artocarpus heterophyllus* L.) with maturity and climatic conditions. Food Chemistry 65: 91-97
- Ross G J S 1987 Maximum Likelihood Program (A Manual). Rothmsted Experimental Station, Hampendon.
- Silva D J and Queiroz A C 2002 Análise de alimentos - métodos químicos e biológicos. Viçosa. UFV, 235p.
- Theodorou M K, Williams B A, Dhanoa M S, Mcallan B and France J 1994 A new gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. Animal Feed Science and Technology 48: 185-197
- Van Soest P J, Robertson J B and Lewis B A 1991 Methods for dietary fiber, neutral detergent, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science..74 (10) 3583-3597 <http://jds.fass.org/cgi/reprint/74/10/3583.pdf>
- Van Soest P J 1994 Nutritional ecology of ruminant. Ithaca. Cornell University Press. 476p

Received 22 September 2006; Accepted 1 January 2007; Published 1 March 2007

[Go to top](#)