

**Caracterização físico-química e perfil de açúcares da polpa de sapoti**

*(Manilkara sapota L.)*

**Physico-chemical characterization and sugar profile of sapoti pulp (*Manilkara sapota L.*)**

**Caracterización fisicoquímica y perfil de azúcar de la pulpa de sapoti**

*(Manilkara sapota L.)*

Recebido: 07/08/2020 | Revisado: 16/08/2020 | Aceito: 27/08/2020 | Publicado: 30/08/2020

**Gabriel da Silva Monteiro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4571-4547>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: [silvagm839@gmail.com](mailto:silvagm839@gmail.com)

**Tamires dos Santos Pereira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2627-036X>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [tsantosp16@gmail.com](mailto:tsantosp16@gmail.com)

**Virgínia Mirtes de Alcântara Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6493-3203>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [virginia.mirtes2015@gmail.com](mailto:virginia.mirtes2015@gmail.com)

**Victor Herbert de Alcântara Ribeiro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6286-5403>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [victor\\_herbert@hotmail.com](mailto:victor_herbert@hotmail.com)

**Maysa Bernardino Cabral**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0859-4942>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [maysa\\_bernardino@hotmail.com](mailto:maysa_bernardino@hotmail.com)

**Márcia Ramos Luiz**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3999-3719>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: [marciarluiz@yahoo.com.br](mailto:marciarluiz@yahoo.com.br)

**Raphael Lucas Jacinto Almeida**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7232-2373>

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: [raphaelqindustrial@gmail.com](mailto:raphaelqindustrial@gmail.com)

**Newton Carlos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9603-2503>

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: [newtonquimicoindustrial@gmail.com](mailto:newtonquimicoindustrial@gmail.com)

**Yara Gerônimo Monteiro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4610-0045>

Faculdade Santa Maria, Brasil

E-mail: [yaramont219@gmail.com](mailto:yaramont219@gmail.com)

**Soares Elias Rodrigues Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0908-4012>

Faculdade de Tecnologia CENTEC, Brasil

E-mail: [soareselias23@gmail.com](mailto:soareselias23@gmail.com)

**Resumo**

O objetivo desse estudo foi avaliar as características físico-química e perfil de açúcares da polpa de sapoti. A polpa de sapoti *in natura* foi caracterizada em triplicata quanto aos seguintes parâmetros físico-químicos: teor de água, atividade de água, pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, *ratio*, cinzas, teor de ácido ascórbico, açúcares totais, redutores e açúcares não redutores. A determinação do perfil de açúcares foi realizada usando um Sistema de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC) e a concentração dos açúcares foi determinada a partir de curvas-padrão. O teor de água obtido foi de 76,21% e atividade de água de 0,991. O parâmetro *ratio* apresentou valor de 81,82 indicando um elevado grau de doçura. Os teores de açúcares totais, redutores e não-redutores foram de 12,38% de glicose, 10,81% de glicose e 1,57% de sacarose, respectivamente. O perfil de açúcares da polpa mostrou que a glicose apresentou maior teor (5,98 g/100g) seguido da frutose (4,85 g/100g) e da maltose (0,017 g/100g). Dessa forma, a polpa de sapoti pode ser utilizada como matéria-prima em formulações alimentícias doces em decorrência do perfil de açúcares, o que contribui para a valorização industrial do fruto.

**Palavras-chave:** Ácido ascórbico; Fruta; Frutose; Glicose; Maltose.

## Abstract

The objective of this study was to evaluate the physical-chemical characteristics and sugar profile of the sapodilla pulp. The sapodilla pulp in natura was characterized in triplicate regarding the following physical-chemical parameters: water content, water activity, pH, total titratable acidity, total soluble solids, ratio, ash, ascorbic acid content, total sugars, reducers and non-reducing sugars. The determination of the sugar profile was performed using a high performance liquid chromatography system (HPLC) and the sugar concentration was determined from standard curves. The water content obtained was 76.21% and water activity 0.991. The ratio parameter showed a value of 81.82, indicating an elevated degree of sweetness. The levels of total, reducing and non-reducing sugars were 12.38% glucose, 10.81% glucose and 1.57% sucrose respectively. The sugar profile of the pulp showed that glucose had the highest content (5.98 g/100g) followed by fructose (4.85 g/100g) and maltose (0.017 g/100g). Thus, the sapodilla pulp can be used as raw material in sweet food formulations due to the sugar profile, which contributes to the industrial valorization of the fruit.

**Keywords:** Ascorbic acid; Fruit; Fructose; Glucose; Maltose.

## Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar las características físico-químicas y el perfil de azúcar de la pulpa de zapote. La pulpa de zapote in natura se caracterizó por triplicado con respecto a los siguientes parámetros físico-químicos: contenido de agua, actividad del agua, pH, acidez titulable total, sólidos solubles totales, relación, cenizas, contenido de ácido ascórbico, azúcares totales, reductores y azúcares no reductores. La determinación del perfil de azúcar se realizó utilizando un sistema de cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC) y la concentración de azúcar se determinó a partir de curvas estándar. El contenido de agua obtenido fue del 76,21% y la actividad del agua de 0,991. El parámetro ratio mostró un valor de 81,82, lo que indica un elevado grado de dulzura. Los niveles de azúcares totales, reductores y no reductores fueron 12,38% de glucosa, 10,81% de glucosa y 1,57% de sacarosa respectivamente. El perfil de azúcar de la pulpa mostró que la glucosa tenía el mayor contenido (5,98 g/100 g) seguido de fructosa (4,85 g/100 g) y maltosa (0,017 g/100 g). Por lo tanto, la pulpa de zapote se puede utilizar como materia prima en formulaciones de alimentos dulces debido al perfil de azúcar, lo que contribuye a la valorización industrial de la fruta.

**Palabras clave:** Ácido ascórbico; Fruta; Fructosa; Glucosa; Maltosa.

## 1. Introdução

O sapoti é um fruto suculento e bastante doce, seu aroma pode ser identificado com facilidade. O sapoti contém as vitaminas A, B1, B2, B5, e C. Ainda contém calorias, hidratos de carbono, cálcio, fósforo e ferro; o valor calórico do sapoti é de 96 calorias em cada 100 g da fruta (Costa, 2000). Apresenta forma arredondada, cujo tamanho varia de 3 a 10 cm de comprimento e quando maduro apresenta uma casca levemente amarronzada, fina, mas áspera, não comestível. A parte comestível é uma polpa de cor que varia entre o amarelo e o marrom. Se o fruto não estiver bem maduro, ao ingerir a polpa pode resultar um pequeno travo na boca, devido à presença de traços de látex (EMBRAPA, 2016). Trata-se de um fruto muito perecível e, por ser climatérico, seu amadurecimento sob condições naturais é rápido, o que dificulta sua conservação e comercialização (Oliveira et al., 2011).

Apesar de ter se adaptado às mais diferentes condições de solo, clima e altitude nos trópicos, seu desenvolvimento e produção são favorecidos por altas temperaturas. Assim, no Brasil, os estados nordestinos se destacam na produção de sapoti. Um grande incentivo para os produtores é o elevado preço que este fruto atinge no mercado interno. O fruto maduro apresenta bom rendimento em polpa, poucas sementes, tem sabor delicado e alto teor de açúcares solúveis (em torno de 15-16 °Brix) (Costa et al., 2017; Oliveira et al., 2011). A polpa tem sido utilizada na parte gastronômica em vários países, tem-se o suco e o sorvete que são produzidos a partir da fruta. Outros produtos têm sido estudados, principalmente na Índia, porém, na maioria das vezes, o processamento leva à perda do sabor característico da fruta (Santos et al., 2020a).

A procura pela diversificação de culturas de sapoti proporcionou um aumento pelo interesse de cultivo e consumo, sendo sua comercialização impulsionada pela busca por produtos diversificados, onde o aroma, sabor e valor nutritivo são valorizados. O aproveitamento de frutas considerada exótica reflete na oferta de novas alternativas de frutas frescas para consumo e também como matéria-prima para agroindústria (Nascimento et al., 2008). Vale ressaltar que os constituintes dos alimentos estão diretamente relacionados à sua conservação, elaboração de produtos e podem variar de acordo com a espécie e com as condições edafoclimáticas (Gava et al., 2008; Sousa et al., 2012). Portanto, o objetivo desse estudo foi avaliar as características físico-química e perfil de açúcares da polpa de sapoti.

## 2. Metodologia

Os frutos do sapotizeiro “sapoti” (*Manilkara sapota L.*) foram adquiridos na feira livre da cidade de Campina Grande – PB. As amostras foram selecionadas manualmente, de forma a eliminar os frutos em estágio de maturação avançada e com presença de danos físicos; em seguida, os frutos selecionados foram submetidos à lavagem em água corrente e logo após, realizada a sanitização, imergindo-os em um recipiente contendo solução de hipoclorito de sódio com concentração de 200 ppm, durante 15 min e por fim enxaguados em água corrente para retirar o excesso da solução de hipoclorito. Após sanitização os frutos foram descascados e despulpados de forma manual e foram submetidos as caracterizações descritas a seguir.

### *Caracterização físico-química*

A polpa de sapoti *in natura* foi caracterizada, em triplicata, quanto aos seguintes parâmetros físico-químicos: teor de água foi determinado pelo método de secagem das amostras em estufa a 105 °C até peso constante, segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (Brasil, 2008); atividade de água ( $a_w$ ) foi determinada usando o dispositivo Decagon® Aqualab CX-2T a 25 °C; pH com leitura direta no medidor de pH digital; a acidez total titulável (ATT) determinada por titulometria, sólidos solúveis totais (SST) por leitura direta em refratômetro e *ratio* (SST/ATT) segundo Brasil (2008); cinzas por incineração em mufla; o teor de ácido ascórbico (Vitamina C) pelo método *Tillmans* (Brasil, 2008); os açúcares totais, redutores e açúcares não redutores foram determinados pelo método Lane e Eynon (1934).

### *Determinação do perfil de açúcares*

A determinação do perfil de açúcares foi realizada usando um sistema de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC). O extrato foi obtido seguindo os procedimentos descritos por Gao et al. (2012). A concentração dos açúcares foi determinada a partir de curvas-padrão (Leonel et al., 2014).

### 3. Resultados e Discussão

Na Tabela 1, podem-se observar os valores médios obtidos para os parâmetros físico-químicos da polpa de sapoti *in natura*.

**Tabela 1** – Caracterização físico-química da polpa de sapoti *in natura*.

<b>Parâmetros</b>	<b>Média ± desvio padrão</b>
Teor de água (%)	76,21 ± 0,15
Atividade de água ( $a_w$ )	0,991 ± 0,01
pH	5,87 ± 0,02
Acidez total titulável (% de ácido cítrico)	0,22 ± 0,05
Sólidos solúveis totais (°Brix)	18 ± 0,00
<i>Ratio</i> (SST/ATT)	81,82 ± 0,05
Cinzas (%)	0,41 ± 0,24
Vitamina C (mg/100g)	4,34 ± 0,16
Açúcares totais (% glicose)	12,38 ± 0,28
Açúcares redutores (% glicose)	10,81 ± 0,36
Açúcares não-redutores (% sacarose)	1,57 ± 0,14

Fonte: Própria (2020).

O teor de água obtido foi em torno de 76% e atividade de água de 0,991. Valores inferiores foram obtidos por Ramos et al. (2020) ao determinarem o teor de água na polpa de umari (61,63%). Segundo Barros et al. (2019), frutas com altos teores de água e atividade de água em alimentos, tornam-se mais susceptível ao desenvolvimento de micro-organismos e a reações bioquímicas responsáveis pela sua degradação pós-colheita. O valor de pH da polpa de sapoti observado (5,87) foi inferior ao encontrado por Santos et al. (2020b) ao também analisarem polpa de sapoti (6,65). Com relação à acidez total titulável, verifica-se que o valor

obtido (0,22%) de ácido cítrico foi inferior ao observado por Silva et al. (2016) para um blend misto de acerola com abacaxi (0,73% de ácido cítrico).

No tocante ao teor de sólidos solúveis totais (SST) a polpa de sapoti apresentou valor de 18 °Brix. Oliveira et al. (2011) observaram o teor de sólidos solúveis totais de 15,67 °Brix para polpa de sapoti *in natura*. Segundo Silva et al. (2020) o teor de sólidos solúveis totais é o principal responsável pelo sabor do fruto e pode ser influenciado pelas condições impostas durante o processo produtivo, como adubação, temperatura e disponibilidade de água e, principalmente, por características genéticas do material. Além disto, este parâmetro representa uma das melhores formas de avaliação do grau de doçura do produto, que é maior com a evolução da maturação, devido aos processos de biossíntese ou ainda de degradação de polissacarídeos (Chitarra & Chitarra, 2005; Ramos et al., 2013; Botelho et al., 2019).

O parâmetro *ratio* é calculado através da relação entre o teor de sólidos solúveis totais e acidez total titulável do produto, a polpa de sapoti *in natura* apresentou *ratio* de 81,82 indicando um elevado grau de doçura. Segundo Morgado et al. (2019) e Barros et al. (2020a), este parâmetro é capaz de indicar o grau de maturação do fruto, pois no decorrer do tempo de armazenamento é observado um acréscimo no grau de doçura do produto.

O teor de cinzas obtido foi de 0,41%. Santos et al. (2020b) determinaram os teores de cinzas em polpas de frutas do cerrado e obtiveram os seguintes teores 0,78% (butiti), 0,31% (cajá), 0,29% (murici) e 0,77% (tamarindo). Foram quantificados 4,34 mg/100g de ácido ascórbico (vitamina C) na polpa de sapoti, valores superiores foram obtidos por Barros et al. (2020b) para polpa do achachairu (9,61 mg/100g).

Os teores de açúcares totais, redutores e não-redutores obtidos no presente estudo foram de 12,38% de glicose, 10,81% de glicose e 1,57% de sacarose, respectivamente. Valores inferiores ao do presente estudo foram obtidos por Santos et al. (2020a) ao determinarem os teores de açúcares na polpa de sapoti que obtiveram os seguintes teores 5,0% de glicose (açúcares totais), 3,19% de glicose (açúcares redutores) e 1,81% de sacarose (açúcares não-redutores).

De acordo com Veloso et al. (2004) e Ribeiro et al. (2019) os principais açúcares em frutos são: glicose, frutose e sacarose em proporções variadas, de acordo com a espécie. Dessa forma na Tabela 2, estão expressos os valores obtidos para o perfil de açúcares da polpa de sapoti *in natura*.

**Tabela 2** – Perfil de açúcares da polpa de sapoti *in natura*.

Açúcares	Polpa de sapoti (g/100g)
Maltose	0,017
Glicose	5,980
Frutose	4,850
Total	11,830

Fonte: Própria (2020).

Através da análise do perfil de açúcares pode-se observar que a glicose apresentou maior teor (5,98 g/100g) seguido de frutose (4,85 g/100g) e de maltose (0,017 g/100g). Segundo Bastos et al. (2016) polpas de frutas apresentaram maior conteúdo de glicose e frutose. Rocha e Uribe (2018) ao determinarem o perfil de açúcares de bananas em diferentes estádios de maturação obtiveram valores variando de 0,09 a 10,11 g/100 para glicose e de 0,07 a 9,23 g/100g para frutose.

#### 4. Considerações Finais

A polpa sapoti apresentou maior percentual de *Ratio* que indica sua elevada doçura, dentre o perfil de açúcares a fruta apresenta glicose e frutose como os principais parâmetros. O alto teor de água e a baixa acidez confirma sua alta perecibilidade. De acordo com toda a caracterização físico-química a polpa pode ser utilizada como matéria-prima em formulações alimentícias doces em decorrência do perfil de açúcares, o que contribui para a valorização industrial do fruto.

#### Referências

Barros, S. L., Da Silva, W. P., Figueirêdo, R. M., Araújo, T. J., Santos, N. C., & Gomes, J. P. (2019). Efeito da adição de diferentes tipos de açúcar sobre a qualidade físico-química de geleias elaboradas com abacaxi e canela. *Revista Principia*, 1(45), 150-157.

Barros, S. L., Santos, N. C., Almeida, R. D., de Alcântara Ribeiro, V. H., Alves, I. L., Gomes, J. P., & de Vieira, D. M. (2020b). Physical-chemical evaluation and texture profile of yoghurts supplemented with achachairu pulp (*Garcinia humilis*). *Journal of Agricultural Studies*, 8(1), 101-110.

Barros, S. L., Santos, N. C., Melo, M. O. P., Nascimento, A. P. S., de Sousa, F. M., Santos, R. M. S., & de Figueirêdo, D. V. P. (2020a). Qualidade físico-química e textural de geleias elaborados com morango, pimenta e maltodextrina. *Research, Society and Development*, 9(1), e153911868.

Bastos, J. S., Martinez, E. A., & Souza, S. M. A. (2016). Características físico-químicas da polpa de umbu (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) comercial: efeito da concentração. *Journal of Bioenergy and Food Science*, 3(1), 11-16.

Botelho, S. C. C., Hauth, M. R., Botelho, F. M., Roncatto, G., Woberto, C., & Oliveira, S. S. (2019). Post-harvest quality of yellow passion fruit harvested at different maturation stages. *Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 62, 1-8.

Brasil - Instituto Adolfo Lutz. (2008). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4ª ed. Digital, São Paulo, 1020p.

Chitarra, M. I. F., & Chitarra, A. B. (2005). *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. (2a ed.), rev. e aum. Lavras: UFLA.

Costa, M. D., Menezes, J. B., Praça, E. F., & Oliveira, O. D. (2000). Algumas características do fruto do sapotizeiro Itapirema-31 durante o desenvolvimento e o armazenamento. *Rev Caatinga*, 13(1-2), 15-18.

Costa, L. N., de Moraes, P. L. D., Leite, G. A., Almeida, M. L. B., de Miranda, M. R. A., & de Oliveira Fernandes, P. L. (2017). Influência da adubação potássica na qualidade e no potencial antioxidante do sapoti em diferentes estádios de desenvolvimento. *Ceres*, 64(4).

EMBRAPA. *O sabor das frutas tropicais no Brasil*. Distrito Federal, 2016. 44 p.

Freitas Santos, E., Ramos, R. S., de Oliveira, S. C. P., de Oliveira Ferreira, T., Carvalho, V. M. T., & da Silva, A. E. (2020). Caracterização física e físico-química do fruto Sapoti oriundo de Santa Isabel do Pará/Physical and physical characterization of the Sapoti fruit from Santa Isabel do Pará. *Brazilian Journal of Development*, 6(6), 35185-35192.

Gava, A. J., da Silva, C. A. B., & Frias, J. R. G. (2009). *Tecnologia de alimentos*. NBL Editora.

Lane, J. H., & Eynon, L. (1934) *Determination of reducing sugars by Fehling's solution with methylene blue indicator*. London: Normam Rodge.

Leonel, S., Leonel, M., & Sampaio, A. C. (2014). Processamento de frutos de abacaxizeiro cv smooth cayenne: perfil de açúcares e ácidos dos sucos e composição nutricional da farinha de cascas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 36(2), 433-439.

Morgado, C. M., Guariglia, B. A., Trevisan, M. J., Façanha, R., Jacomino, A. P., Corrêa, G., & Cunha Junior, L. C. (2019). Quality assessment of jaboticabas (cv. sabarará), submitted to refrigerated storage and conditioned in different packaging. *Revista Interdisciplinar da Universidade Federal Do Tocantins*, 6(2), 18-25.

Nascimento, V. E., Martins, A. B. G., & Hojo, R. H. (2008). Caracterização física e química de frutos de mamey. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 30(4), 953-957.

Oliveira, V. S., Afonso, M. R. A., & da Costa, J. M. C. (2011). Caracterização físico-química e comportamento higroscópico de sapoti liofilizado. *Revista Ciência Agronômica*, 42(2), 342-348.

Ramos, A. A. G., da Luz, C. G., Borges, F. F., da Costa, P. C. R., Rodrigues, Y. O. D. S., Ramos, Y. B., & da Costa Fonseca, Y. (2020). Caracterização físico-química e microbiológica do umari (Poraqueiba Sericea). *Brazilian Journal of Development*, 6(6), 40744-40752.

Ramos, A. R. P., Amaro, A. C. E., Macedo, A. C., Sugawara, G. S. A., Evangelista, R. M., Rodrigues, J. D., & Ono, E. O. (2013). Qualidade de frutos de tomate 'giuliana' tratados com produtos de efeitos fisiológicos. *Semina: Ciências Agrárias*, 34(6), 3543-3552.

Ribeiro, V. H. A., Barros, S. L., Santos, N. C., de Alcântara Silva, V. M., Melo, M. O. P., & Nascimento, A. P. S. (2019). Liofilização e caracterização físico-química de blend composto por kiwi e maracujá. *Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 9(7), 6834.

Rocha, K. R., & Uribe, S. J. (2018). Relação amido e açúcares solúveis durante o processo de maturação da banana 'prata'. *Revista Tecnologia e Ciência Agropecuária*, 12(2), 51-56.

Santos, E. F., Ramos, R. S., de Oliveira, S. C. P., de Oliveira Ferreira, T., Carvalho, V. M. T., & da Silva, A. E. (2020a). Physical and physical characterization of the Sapoti fruit from Santa Isabel do Pará. *Brazilian Journal of Development*, 6(6), 35185-35192.

Santos, A. L., da Silva Soares, C. M., Vellano, P. O., Morais, R. A., Momenté, V. G., de Souza Martins, G. A., & de Souza, A. R. M. (2020b). Propriedades físico-químicas em polpas de frutos do cerrado in natura e liofilizada. *DESAFIOS-Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins*, 7(Especial), 52-58.

Silva, L. R. I., Pereira, T. S., Silva, V. M. A., Silva, G. M., Luiz, M. R., Santos, N. C., Almeida, R. L. J., Ribeiro, V. H. A., Muniz, C. E.S., Eduardo, R. S., Silva, R. A. (2020). Propriedades termofísicas da polpa de seriguela em diferentes estádios de maturação. *Research, Society and Development*, 9(8), e667985566.

Silva, M. J. S., Rocha, A. P. T., da Costa Santos, D., dos Santos Araújo, A., & de Oliveira, M. N. (2016). Caracterização físico-química de blend de abacaxi com acerola obtido pelo método de liofilização. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 11(5), 110-113.

Sousa, E. P., de Figueirêdo, R. M. F., de Melo Queiroz, A. J., de Melo Silva, L. M., & de Sousa, F. C. (2012). Caracterização físico-química da polpa de sapoti oriunda do estado do Ceará. *Revista Verde (Mossoró-RN-Brasil)* 7(1), 45-48.

Veloso, M. D. C. C., de Gouveia, J. P., & Araújo, J. C. L. (2004). Caracterização físico-química do suco da acerola. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 4(2).

**Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Gabriel da Silva Monteiro – 10%

Tamires dos Santos Pereira – 10%

Virgínia Mirtes de Alcântara Silva – 10%

Victor Herbert de Alcântara Ribeiro – 10%

Maysa Bernardino Cabral – 10%

Márcia Ramos Luiz – 10%

Raphael Lucas Jacinto Almeida – 10%

Newton Carlos Santos – 10%

Yara Gerônimo Monteiro – 10%

Soares Elias Rodrigues Lima – 10%