

# INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO

DIRETORIA DE PESQUISA

PROJETOS DE PESQUISA/INOVAÇÃO

Edital nº 28/2023 - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação – PIBITI/CNPq

## 1 - UNIDADE PROPONENTE

Campus: <b>CAMPUS-JP</b>
-----------------------------

## 2 - IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Título do projeto: <b>Influência das adições minerais nas propriedades reológicas de misturas cimentícias para manufatura aditiva (impressão 3D em concreto)</b>	
Grande área de conhecimento: <b>ENGENHARIAS</b>	Área de conhecimento: <b>ENGENHARIA CIVIL</b>
Área temática: <b>Construção civil</b>	Tema: <b>None</b>
Período de execução: <b>Início: 01/09/2023   Término: 31/08/2024</b>	

## 3 - CARACTERIZAÇÃO DOS BENEFICIÁRIOS

Público alvo	Quantidade
--------------	------------

## 4 - EQUIPE PARTICIPANTE

PROFESSORES E/OU TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS DO IFPB			
Membro	Contatos	Vínculo	Titulação
Nome: <b>Marcos Alyssandro Soares dos Anjos</b> Matrícula: <b>1372249</b>	Tel.: <b>/(83) 3612-1300 (ramal: 1300)</b> E-mail: <b>marcos.anjos@ifpb.edu.br</b>	Voluntário	DOUTORADO
Nome: <b>Cícero Marciano da Silva Santos</b> Matrícula: <b>1851158</b>	Tel.: <b>(83) 3217-3338 / (83) 3612-1300 (ramal: 1300)</b> E-mail: <b>cicero.silva@ifpb.edu.br</b>	Voluntário	MESTRE+RSC-III (LEI 12772/12 ART 18)

## 5 - DISCRIMINAÇÃO DO PROJETO

<b>Resumo</b>
<b>Introdução</b> <p>A tecnologia de Manufatura Aditiva (MA), também conhecida como impressão 3D, está chamando a atenção de pesquisadores e profissionais da indústria da construção em todo o mundo. Ela é considerada uma alternativa promissora para o processo de automação do setor, trazendo benefícios como aumento da complexidade arquitetônica, redução de custos associados ao consumo de materiais e aos desperdícios, além de diminuir o tempo de produção e melhorar a segurança dos trabalhadores. Estima-se que esta</p>

tecnologia possa ser capaz reduzir de 30% a 60% dos resíduos de construção, 50% a 80% dos custos de mão de obra e 50% a 70% do tempo de produção (ABOU YASSIN; HAMZEH; AL SAKKA, 2020; ZHANG et al., 2019; DIAS, 2022).

No contexto da impressão 3D de misturas cimentícias para construção dois fatores são essenciais e indissociáveis nesse processo: as características dos materiais e as propriedades da mistura utilizada, levando em consideração as especificidades exigidas pela metodologia; e o controle dos padrões de impressão. Uma mistura muito fluida pode causar problemas na estabilidade dimensional das camadas, como deformação ou perda de forma, enquanto uma mistura com viscosidade muito alta pode dificultar a extrusão e a adesão entre as camadas, resultando em uma superfície irregular ou até falhas na extensão do filamento impresso.

Para atender a essas características, juntamente com outros requisitos reológicos que garantam uma mistura adequada para impressão, é necessário utilizar proporções mais elevadas de cimento nas composições. Essa necessidade decorre das limitações na capacidade de incorporação de agregados graúdo, bem como da quantidade relativamente reduzida de agregado miúdo tradicionalmente empregada. Alguns estudos sugerem que a relação agregado miúdo/cimento (am/c) em compósitos para impressão 3D varia em torno de 1,0 a 1,5 (PHAM et al., 2020; MA et al., 2019; MARCHMENT; SANJAYAN, 2020; RAHUL; SANTHANAM, 2020), já para concreto convencional e argamassas essa relação varia entre 3 a 5 com moderada à alta resistência aos 28 dias de idade (CHEN et al., 2020; BARBOSA, 2022).

O presente projeto trata de uma pesquisa experimental que visa desenvolver e avaliar o comportamento físico e mecânico de misturas com baixo teor de cimento para aplicação em impressão 3D, sendo utilizado como material cimentício suplementar o metacaulim (MK) e resíduo de bagaço de cana-de-açúcar (RBC). Além de melhorar a eficiência técnica dos compósitos, essa abordagem também se alinha com os princípios de sustentabilidade, visando minimizar o impacto ecológico ao reduzir a demanda do Cimento Portland, um importante contribuinte para as emissões de gases de efeito estufa na produção de materiais de construção.

#### Justificativa

A impressão 3D de concreto tem recebido atenção significativa da indústria da construção e de pesquisadores em todo o mundo e se mostra como uma alternativa promissora e de impacto sobre as demandas do setor. Vários estudos sobre a temática que abordam as principais tecnologias empregadas na impressão 3DCP, os aspectos de desenvolvimento das misturas e as propriedades efetivas do material impresso vêm sendo publicadas e reforçam o potencial de aplicação que essa metodologia pode empregar na indústria da construção civil.

Recentemente no congresso 3rd RILEM *International Conference on Concrete and Digital Fabrication (Digital Concrete 2022)* reuniu 101 organizações de 27 países, entre os quais estavam o grupo de pesquisa em 3DCP do IFPB como a única instituição brasileira a participar desse evento, e assim pode-se constatar que várias discussões são essenciais para o desenvolvimento da impressão 3D em concreto (3DCP), e grande parte das pesquisas mundiais visam analisar não somente a capacidade de impressão e suas intervenientes no estado fresco, como reologia da mistura 3DCP e a sinergia com o sistema de impressão, mas também tem ganhado força as pesquisa que visam analisar o comportamento estrutural das impressões 3DCP.

Muito embora a tecnologia de impressão se destaca como uma ferramenta na automação dos processos construtivos, a crescente preocupação global sobre as questões ambientais e a busca por soluções mais sustentáveis na indústria da construção estão motivando a exploração de materiais mais eficientes e ecologicamente amigáveis. Essa abordagem visa não somente preservar os recursos naturais, mas também reduzir os impactos prejudiciais ao meio ambiente.

Nesse sentido, o projeto se justifica pela necessidade de explorar alternativas viáveis que possam reduzir o consumo de cimento, ao mesmo tempo em que mantém ou aprimora a qualidade dos compósitos utilizados na impressão 3D. Sendo para isso utilizados materiais regionais e resíduos de indústrias de outros seguimentos, como o resíduo do bagaço da cana-de-açúcar e metacaulim. Contribuindo assim na redução da pegada de carbono da indústria da construção e respondendo às demandas globais por práticas mais ecológicas e conscientes.

#### Fundamentação teórica

Para o desenvolvimento de misturas 3DCP, é essencial ajustar a viscosidade e a tensão do compósito cimentício para o sistema de impressão. Para isso, muitos estudos empregam superplastificantes para diminuir a tensão, tornando mais fácil a extrusão e o bombeamento. No entanto, o controle da viscosidade e estabilidade de impressão muitas vezes exige um consumo elevado de cimento, baixas relações água/cimento e grandes quantidades de materiais cimentícios suplementares (MCS). Isso resulta em relações agregado/aglomerante (s/b) entre 1,0 e 1,5 em muitos trabalhos, conforme demonstrado no resumo bibliográfico da Tabela 1.

*Tabela 1 - Compilação de composições de diferentes referências.*

Referência	Cim:areia:a/c	MCS	Outros materiais	s/b	Consumo de cimento (kg/m <sup>3</sup> )
Ding <i>et al.</i> (2020)	1:1:0,305	-	-	1,00	≈ 980
	1:1:0,305	-	areia reciclada	1,00	≈ 967
Hasse <i>et al.</i> (2020)	1:1,67:0,41	sílica ativa	-	1,67	706
Ma <i>et al.</i> (2019)	1:1,20:0,38	cinzas volantes e sílica ativa	-	1,20	≈ 726
Marchment and Sanjayan (2020)	1:1,5:0,3	cinzas volantes e sílica ativa -	-	1,5	≈ 652
Pham <i>et al.</i> (2020)	1:1:0,37	sílica ativa e escória de alto forno	-	1,0	483*
Rahul and Santhanam (2020)	1:1,5:0,40	cinzas volantes	-	1,5	660

≈ valor aproximado calculado com base nas composições apresentadas pelo autor; \*consumo de cimento atingido por meio de uso de elevados teores de MCS; \*\*consumo de cimento atingido por meio de uso de elevado teor de nano-argila.

Fonte: Adaptado de Dias (2022).

Essa demanda por altos teores de cimento faz com que o consumo de recursos naturais seja significativo, desencadeando grandes impactos ambientais, e associada a esse têm-se as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) provindas da calcinação de calcário e da demanda por energia nas etapas de produção de cimento, principal aglomerante das misturas de concreto e a terceira maior fonte antropogênica de CO<sub>2</sub> (TURNER; COLLINS, 2013; ANDREW, 2018).

Vale ainda destacar que a maioria dos estudos voltados para a redução da quantidade de cimento fazem uso de adições minerais, tais como sílica ativa, cinza volante e escória de alto forno (ZHANG *et al.*, 2019; HASSE *et al.*, 2020; MA *et al.*, 2019). No entanto, essa abordagem pode impactar os custos das misturas e dificultar a disseminação dessa tecnologia em países em desenvolvimento ou em regiões onde

esses tipos de adições não são produzidos localmente, como é o caso do nordeste brasileiro. Portanto, torna-se importante conduzir pesquisas com materiais alternativos que possam viabilizar a tecnologia 3DCP, fazendo uso de recursos de ampla disponibilidade na região (DIAS, 2022).

#### Objetivo geral

O presente projeto consiste em um método de pesquisa experimental que visa estudar a influência da redução do teor de cimento em misturas cimentícias para impressão 3D em concreto por meio da inclusão da cinza do bagaço da cana-de-açúcar e metacaulim.

Objetivos específicos:

Caracterizar os materiais precursores dos compósitos cimentícios para construção 3DCP;

Dosar as formulações das misturas dos compósitos cimentícios para construção 3DCP;

Analisar as propriedades reológicas das misturas 3DCP;

Determinar e analisar as propriedades físicas e mecânicas das misturas 3DCP;

#### Metas

1 - Etapa 1: Caracterização físico-química dos materiais.

2 - Avaliação das propriedades físicas e mecânicas das misturas cimentícias.

3 - Relatórios

#### Metodologia da execução do projeto

O estudo será realizado nas instalações do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) – Campus João Pessoa, sendo os procedimentos experimentais desenvolvidos nos Laboratórios de Materiais de Construção e Desempenho Mecânico e no LANANO. Do ponto de vista dos procedimentos práticos a investigação dividir-se-á em quatro etapas: Etapa 1: Caracterização físico-química dos materiais; Etapa 2: Definição das misturas e produção da amostragem impressa; Etapa 3: Experimentação destrutiva e não destrutiva das amostras; por fim, Etapa 4: Coleta, análise e inferência dos resultados.

#### Etapa 1: Caracterização físico-química dos materiais.

Os materiais a serem utilizados para a composição das misturas serão adquiridos localmente, sendo: Areia de rio; cimento Portland CP V ARI; aditivo superplastificante (SP) à base de poliacarboxilatos; modificador de viscosidade HPMC (Hidroxipropilmetilcelulose); Metacaulim; Fíler calcário; resíduo do bagaço da cana-de-açúcar (RBC). Todos os insumos para uso nas misturas 3DCP já estão disponíveis no laboratório do IFPB. Para caracterizar e avaliar as propriedades dos materiais precursores serão utilizados os métodos expostos na Tabela 1.

Tabela 1. Ensaios a serem realizados

Material	Propriedade	Norma Técnica
Agregado	Granulometria	NBR NM 248 (ABNT, 2003)
	Massa Específica	NBR NM 52 (ABNT, 2009)
	Porcentagem de Finos	NBR NM 46 (ABNT, 2003)
	Volume de Vazios	NBR NM 45 (ABNT, 2006)
Aglomerante e adições	Massa Específica	NBR NM 23 (ABNT, 2000)
	Granulometria a Laser	-
	Composição Química	DRX

Fases Cristalinas

FRX

Área Superficial

BET

Pozolanidade

NBR 15.895 (ABNT, 2010)

## Etapa 2: Definição das misturas e produção da amostragem impressa.

Para a definição das formulações será empregado inicialmente o método proposto por Dias (2022) na determinação da mistura de referência, sendo a partir dessa definidas 4 misturas reduzindo o consumo de cimento em 60% a partir do uso em variadas proporções de metacaulim (MK), resíduo do bagaço da cana-de-açúcar (RBC) e cinza da casca de arroz (PCA), conforme tabela 2.

Tabela 2 – Composições adotadas em função da fração de ligante.

TRAÇOS	CIM	MK	RBC	Cal	F	AM
REF	1	0	0	0	1	2
M20R30	0,5	0,2	0,3	0	1	2
M30R20	0,5	0,3	0,2	0	1	2
M20R30+cal	0,4	0,2	0,3	0,1	1	2
M30R20+cal	0,4	0,3	0,2	0,1	1	2

A partir disto, serão ajustadas as relações as proporções de a/c e aditivos de maneira que as misturas atinjam os parâmetros para impressão (viscosidade e abatimento), para em seguida realizar a produção das misturas, conforme sequência (Fig. 3), para a produção dos blocos.

Figura 3. Esquematização do processo de mistura dos compósitos 3DCP



Fonte: Barbosa (2022).

Uma vez definido os traços finais dos concretos a serem estudados, esses serão produzidos e submetidos a confecção de corpos de prova para posterior verificação das propriedades físicas e mecânicas selecionadas. A produção será composta por amostras extraídas por serragem de placas extrudadas com 50 x 50 x 400 mm (AxLxC) em formato e dimensões específicas para cada ensaio, sendo a cura para ambas as situações realizada em tanque saturado de hidróxido de cálcio.

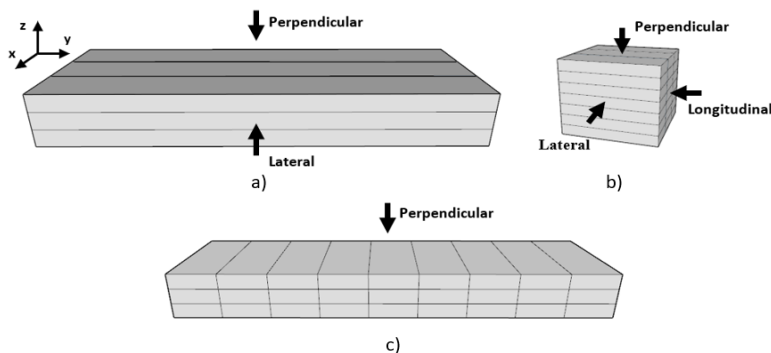
## Etapa 3. Avaliação das propriedades físicas e mecânicas das misturas cimentícias.

Os parâmetros físicos e mecânicos selecionados para análise serão desenvolvidos nas misturas em seu estado fresco, com a determinação da massa específica e ar incorporado pelo método gravimétrico pela NBR 9833 (ABNT, 2009), verificação do abatimento de acordo com a NBR NM 67 (ABNT, 1998),

caracterização reológica com o Viscosímetro IKA (Modelo hi-vi-II), calor de hidratação, por meio de calorimetria, além de parâmetros específicos do processo de impressão, como a integridade visual do filamento impresso, capacidade de construção, extrudabilidade e tempo em aberto.

No seu estado endurecido será realizado os ensaios de resistência a compressão axial, seguindo a NBR 5739 (ABNT, 2018), resistência à flexão pela NBR 12142 (ABNT, 2010), nas direções da Figura 4, módulo de elasticidade estática, conforme NBR 8522 (ABNT, 2017), massa específica e porosidade total por meio da NBR 9778 (ABNT, 2009) e absorção por capilaridade com base na NBR 9779 (ABNT, 2012).

Figura 4 – Direção do carregamento em amostras extrudadas



Fonte: Adaptado de ZHANG et al., 2019.

**Etapa 4: Coleta, análise e inferência dos resultados**

Os dados tabulados serão apreciados por meio da ferramenta ANOVA, que permite fazer uma comparação entre múltiplos grupos, possibilitando com base no teste F estabelecer a aceitação ou rejeição da hipótese nula, em que H0 (hipótese nula) corresponde a igualdade entre as médias comparadas, complementando com o teste Tukey para avaliação da diferença significativa entre as médias. Serão utilizados também os testes Bartlett e Shapiro-Wilk, no processo de caracterização dos dados quanto à normalidade e homogeneidade de variância, respectivamente. Vale ressaltar que se adotará o nível de significância de 5%.

**Disseminação dos resultados**

**Acompanhamento e avaliação do projeto durante a execução**

A avaliação será realizada ao longo da execução do projeto com reuniões semanais entre os participantes e com apresentação dos resultados da pesquisa a cada mês por meio de relatórios para o coordenador do projeto e a partir desses resultados as metas e atividades serão atualizadas no SUAP. Serão produzidos os relatórios, parcial e final, conforme previsto no edital. Durante a execução da pesquisa e com o avanço da obtenção dos resultados serão escritos artigos para divulgação científica em congressos nacionais e/ou internacionais. O cronograma de execução do projeto é apresentando a seguir:

**Cronograma de atividades**

ATIVIDADE	INÍCIO DO PLANO	DURAÇÃO DO PLANO	MESES													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Meta 1: Caracterizar os materiais precursores dos compósitos	1	2														
Meta 2: Definição das formulações e testes para	2	3														

definição de água e aditivos		
<b>Meta 3: Determinar e analisar das propriedades reológicas dos compósitos</b>	3	7
<b>Meta 4: Determinação do comportamento físico e mecânico dos compósitos</b>	6	6
<b>Meta 5: Relatórios</b>		
<b>Relatório parcial, de acordo com o edital</b>	8	1
<b>Relatório final, de acordo com o edital</b>	11	2

#### Referências bibliográficas

- ABOU YASSIN, A. A.; HAMZEH, F.; AL SAKKA, F. Agent based modeling to optimize workflow of robotic steel and concrete 3D printers. **Automation in Construction**, v. 110, n. September 2018, 2020.
- BARBOSA, M. D. S. **DESENVOLVIMENTO DE COMPÓSITOS PARA IMPRESSÃO 3D COM CONSUMO DE CIMENTO REDUZIDO**. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2022.
- CHEN, Y. et al. Improving printability of limestone-calcined clay-based cementitious materials by using viscosity-modifying admixture. **Cement and Concrete Research**, v. 132, p. 106040, jun. 2020.
- DIAS, L. DE S. **Metodologia de dosagem com base em relações constitutivas básicas de misturas para impressão 3d em concreto (3DCP)**. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2022.
- ZHANG, Y. et al. Rheological and harden properties of the high-thixotropy 3D printing concrete. **Construction and Building Materials**, v. 201, p. 278–285, mar. 2019.
- PHAM, L.; TRAN, P.; SANJAYAN, J. Steel fibres reinforced 3D printed concrete: Influence of fibre sizes on mechanical performance. **Construction and Building Materials**, 250, 2020.
- PHAM, L.; TRAN, P.; SANJAYAN, J. Steel fibres reinforced 3D printed concrete: Influence of fibre sizes on mechanical performance. **Construction and Building Materials**, 250, 2020.
- RAHUL, A. V.; SANTHANAM, M. Evaluating the printability of concretes containing lightweight coarse aggregates. **Cem. Concr. Compos.**, 109, 103570, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 248**: Agregados – Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro. 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 52**: Agregado miúdo – Determinação de massa específica e massa específica aparente. Rio de Janeiro. 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 46**: Agregados - Determinação do material fino que passa através da peneira 75 um, por lavagem. Rio de Janeiro. 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 45**: Agregados - Determinação da massa unitária e do volume de vazios. Rio de Janeiro. 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 23**: Cimento Portland e outros materiais em pó-Determinação de massa específica. Rio de Janeiro. 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 15895**: Materiais pozolânicos - Determinação do teor de hidróxido de cálcio fixado – Método Chapelle modificado. Rio de Janeiro. 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9833**: Concreto fresco - Determinação da massa específica, do rendimento e do teor de ar pelo método gravimétrico. Rio de Janeiro. 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 67**: Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro. 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5739**: Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos. Rio de Janeiro. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12142**: Concreto — Determinação da resistência à tração na flexão de corpos de prova prismáticos. Rio de Janeiro. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8522**: Concreto - Determinação dos módulos estáticos de elasticidade e de deformação à compressão. Rio de Janeiro. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9778**: Argamassa e concreto endurecidos – Determinação da absorção de água, índice de vazios e massa específica. Rio de Janeiro. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9779**: Argamassa e concreto endurecidos — Determinação da absorção de água por capilaridade. Rio de Janeiro. 2012.

MA, G. et al. Mechanical anisotropy of aligned fiber reinforced composite for extrusion-based 3D printing. **Construction and Building Materials**, v. 202, p. 770–783, mar. 2019.

DING, T.; XIAO, J.; QIN, F.; DUAN, Z. Mechanical behavior of 3D printed mortar with recycled sand at early ages. **Construction and Building Materials**, v. 248, 2020.

HASSE, J. A. et al. Increasing structuration rate of 3D printable concretes: the effect of viscosity enhancing admixtures. **Revista IBRACON de Estruturas e Materiais**, v. 13, n. 4, 2020.

TURNER, L. K.; COLLINS, F. G.. Carbon dioxide equivalent (CO<sub>2</sub>-e) emissions: A comparison between geopolymer and OPC cement concrete. **Construction and Building Materials**, v. 43, p. 125-130, 2013.

ANDREW, R. M.. Global CO<sub>2</sub> emissions from cement production. **Earth System Science Data**, v. 10, p.195–217, 2018.

## 6 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Meta	Atividade	Especificação	Indicador(es) qualitativo(s)	Indicador físico		Período de execução	
				Unid.de Medida	Qtd.	Início	Término
1	1	Caracterizar os materiais precursores dos compósitos Definição das formulações e testes para definição de água e aditivos	Obtenção da caracterização dos materiais Resultados de testes de quantidade de água e aditivos		0	01/09/2023	31/12/2023
2	1	Produção das misturas impressas Ensaio reológico Ensaio Físico Ensaio mecânico	Misturas produzidas e peças 3DCP construídas Determinação da viscosidade, fluidez e capacidade de construção das peças 3DCP Determinação das características físicas e mecânicas dos compósitos		0	01/11/2023	31/07/2024
3	1	Relatório Parcial	Entrega do relatório		0	01/04/2024	30/04/2024
3	2	Relatório final	Entrega de Relatório final		0	01/07/2024	31/08/2024

## 7 - PLANO DE APLICAÇÃO

Classificação da despesa	Especificação	PROEX (R\$)	DIGAE (R\$)	Campus proponente (R\$)	Total (R\$)
339018	Auxílio Financeiro a Estudantes	0	0	0	0
<b>TOTAIS</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## 8 - CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Despesa	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
339018 - Auxílio Financeiro a Estudantes	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00

## Anexo A

### MEMÓRIA DE CÁLCULO



CLASSIFICAÇÃO DE DESPESA	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA	QUANT.	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL	ATIVO
339018 - Auxílio Financeiro a Estudantes	Pagamento de bolsas a estudantes	mês	12	700.00	8400.00	Sim
<b>TOTAL GERAL</b>					<b>8.400,00</b>	