



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS –  
IFG – CAMPUS ANÁPOLIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E  
TECNOLÓGICA – MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE – PROFEPT**

**JEFFERSON CARLOS SANCHES DE FARIA**

**CONTRIBUIÇÕES DA REALIDADE AUMENTADA NA CRIAÇÃO DE OBJETO DE  
APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE PANC DO CERRADO E SUAS  
POSSIBILIDADES GASTRONÔMICAS**

Anápolis - GO

2023

**JEFFERSON CARLOS SANCHES DE FARIA**

**CONTRIBUIÇÕES DA REALIDADE AUMENTADA NA CRIAÇÃO DE OBJETO DE  
APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE PANC DO CERRADO E SUAS  
POSSIBILIDADES GASTRONÔMICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo campus Anápolis do Instituto Federal de Goiás, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientadora: Dra. Luciana Campos de Oliveira Dias.

Linha de pesquisa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica.

Anápolis

2023

### Dados internacionais de catalogação na publicação (CIP)

F224c Faria, Jefferson Carlos Sanches de.  
Contribuições da realidade aumentada na criação de objeto de aprendizagem para o ensino de PANC do cerrado e suas possibilidades gastronômicas. / Jefferson Carlos Sanches de Faria. – 2023.  
92f.; il. color.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Luciana Campos de Oliveira Dias.

Dissertação (Mestrado) – IFG – Campus Anápolis, Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, 2023.

1. PANC. 2. realidade aumentada. 3. objetos de aprendizagem.  
I. Dias, Luciana Campos de Oliveira (orient.)  
II. Título



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (PROFEPT/IFG)

**ATA DE DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO E VALIDAÇÃO DE PRODUTO EDUCACIONAL**  
**(Modalidade da Sessão: Webconferência)**

No dia 21 (vinte e um) do mês de dezembro do ano de 2023, às 18 horas, no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) - Câmpus Jataí, por meio de webconferência, deu-se a Defesa da Dissertação de Mestrado "**Contribuições da realidade aumentada na criação de objeto de aprendizagem para o ensino de PANC do cerrado e suas possibilidades gastronômicas**", de autoria de **Jefferson Carlos Sanches de Faria**, como requisito para a conclusão do Curso de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica.

Sob a presidência da Orientadora e Presidente da Banca **Profa. Dra. Luciana Campos de Oliveira Dias** - IFG/ProfEPT, a Banca Examinadora teve como Avaliadores Externos o **Prof. Dr. João Ricardo Braga de Paiva** - IFG/Campus Formosa e o **Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza** - IFG/Campus Jataí, e como Avaliador Interno o **Prof. Dr. Alessandro Silva de Oliveira** - IFG/ProfEPT

Em sessão pública transmitida pela Plataforma do Google Meet, após a apresentação da pesquisa e dos seus resultados, assim como a Defesa da Dissertação e do Produto Educacional pelo mestrando, os integrantes da Banca Examinadora fizeram as suas arguições, considerações e avaliações. Depois de se reunir em sala virtual separada para avaliação e deliberação, a Banca Examinadora retornou à sala de Defesa pública para a proclamação do resultado. Assim, em conformidade com o Regulamento do ProfEPT e o Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* do Instituto Federal de Goiás (IFG), a Banca Examinadora manifestou-se pela **APROVAÇÃO** da Dissertação e do Produto Educacional de **Jefferson Carlos Sanches de Faria**.

Anápolis - GO, 21 de dezembro de 2023.

**Documento assinado eletronicamente por:**

1. Profa. Dra. Luciana Campos de Oliveira Dias - IFG/ProfEPT (Orientadora e Presidente da Banca)
2. Prof. Dr. João Ricardo Braga de Paiva - IFG/Campus Formosa
3. Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza - IFG/Campus Jataí
4. Prof. Dr. Alessandro Silva de Oliveira - IFG/ProfEPT
5. Jefferson Carlos Sanches de Faria - Discente/ProfEPT

Documento assinado eletronicamente por:

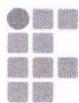
- Alessandro Silva de Oliveira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 26/12/2023 17:44:34.
- Jefferson Carlos Sanches de Faria, 20221060150038 - Discente, em 22/12/2023 11:31:13.
- Joao Ricardo Braga de Paiva, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 22/12/2023 09:45:53.
- Paulo Henrique de Souza, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 21/12/2023 21:43:16.
- Luciana Campos de Oliveira Dias, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 21/12/2023 21:17:33.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 14/11/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 475897  
Código de Autenticação: 12b4fb158b



Avenida Pedro Ludovico, s/ nº, Reny Cury, ANÁPOLIS / GO, CEP 75131-457  
(62) 3703-3359 (ramal: 3359)



**INSTITUTO FEDERAL**  
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

### TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

#### Identificação da Produção Técnico-Científica

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese  | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação                      | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização                 | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação                             | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ |   |

Nome Completo do Autor: Jefferson Carlos Sanches de Faria  
Matrícula: 20221060150038  
Título do Trabalho: PANC do Cerrado

#### Autorização - Marque uma das opções

- Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
- Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_ (Embargo);
- Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2** ou **3**, marque a justificativa:

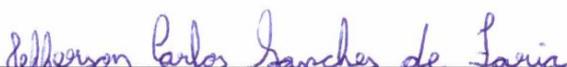
- O documento está sujeito a registro de patente.  
 O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.  
 Outra justificativa: \_\_\_\_\_

#### DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Jataí, 26/12/2023.

  
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

---

**JEFFERSON CARLOS SANCHES DE FARIA**

**CONTRIBUIÇÕES DA REALIDADE AUMENTADA NA CRIAÇÃO DE OBJETO DE  
APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE PANC DO CERRADO E SUAS  
POSSIBILIDADES GASTRONÔMICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Dissertação Aprovada em 21/12/2023.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dra. Luciana Campos de Oliveira Dias – ProfEPT/IFG  
Orientadora e Presidente da Banca Examinadora

---

Prof. Dr. Alessandro Silva de Oliveira – ProfEPT/IFG  
Avaliador Interno

---

Prof. Dr. João Ricardo Braga de Paiva – IFG – Câmpus  
Formosa  
Avaliador Externo

---

Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza – IFG – Câmpus Jataí  
Avaliador Externo

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

---

**JEFFERSON CARLOS SANCHES DE FARIA**

**CONTRIBUIÇÕES DA REALIDADE AUMENTADA NA CRIAÇÃO DE OBJETO DE  
APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE PANC DO CERRADO E SUAS  
POSSIBILIDADES GASTRONÔMICAS**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Validado em dia de mês de ano.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Dra. Luciana Campos de Oliveira Dias – ProfEPT/IFG  
Orientadora e Presidente da Banca Examinadora

---

Prof. Dr. Alessandro Silva de Oliveira – ProfEPT/IFG  
Avaliador Interno

---

Prof. Dr. João Ricardo Braga de Paiva – IFG – Câmpus  
Formosa  
Avaliador Externo

---

Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza – IFG – Câmpus Jataí  
Avaliador Externo

Dedico este trabalho a Joana, Jorge, Jaqueline, Jimis, Andréia e aos familiares que sempre esforçaram em oportunizar meu caminho na educação. Também dedico este trabalho a Juliana Silva Rodrigues, quem, de forma intensa, apresenta-me o mundo sob outras perspectivas.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus, que me proporcionou este desafio e a energia necessária para superá-lo.

Agradeço aos meus pais, irmã, e familiares que sempre motivaram e contribuíram para trilhar no caminho da educação.

A Plutão Pequi, responsável pelos momentos de distração tão necessários nessa jornada.

Aos colegas da turma.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que seguraram e soltaram a minha mão e fizeram parte dessa etapa da vida.

## RESUMO

Esta pesquisa trata do desenvolvimento de um objeto de aprendizagem utilizando o recurso da realidade aumentada para o ensino de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) do Cerrado e suas possibilidades gastronômicas. Por permitir a inserção de objetos virtuais tridimensionais sobrepostos ao mundo real, de modo a complementá-lo, bem como objetivar a extração de novas informações e até mesmo a visualização de elementos de acesso restrito, escolhemo-lo para propor uma solução às dificuldades encontradas neste tema, relacionadas à percepção bidimensional dos pratos ofertados pelos livros de receituário gastronômico, à escassez de informações visuais dos elementos que compõem as preparações, à falta de acesso a diversos frutos devido à sazonalidade específica destes, à soberania da segurança alimentar e nutricional, à preservação do bioma Cerrado, à divulgação de opções alimentares aliadas à importância do consumo deste tipo de alimento proporcionando o combate à fome. Com o objetivo de desenvolver o referido objeto de aprendizagem, considerando todo o arcabouço para a escrita, optamos por denominá-lo “portal de conteúdo”, sendo este acessado através de um *site* destinado a dispositivos móveis e computadores. Adotamos a metodologia INTERA (Inteligência, Tecnologias Educacionais e Recursos Acessíveis), proposta pelo grupo de pesquisa da UFABC (Universidade Federal do ABC), exclusiva para amparar cada etapa necessária do desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem, desde a etapa de seu planejamento até sua validação. Para que fosse avaliado por alunos e professores, o produto educacional desenvolvido, chamado de PANC do Cerrado, foi aplicado, em sala de aula, no Curso Técnico Integrado em Cozinha na modalidade EJA, no Campus Goiânia do Instituto Federal de Goiás, no decorrer da disciplina de “Cozinha Brasileira Sustentabilidade e Alimentos do Cerrado”, no segundo de 2023. A análise dos dados produzidos durante esta aplicação mostrou que a Realidade Aumentada, empregada na confecção do portal de conteúdo para dispositivos móveis ou computadores e utilizada como objeto de aprendizagem, pode contribuir com o ensino de PANC do Cerrado e suas possibilidades gastronômicas.

**Palavras-Chave:** PANC. Realidade Aumentada. Objetos de Aprendizagem.

## ABSTRACT

This research is about developing a learning object using augmented reality to teach Non-Conventional Food Plants (NCFP) of the Cerrado biome and their gastronomic possibilities. For allowing the insertion of three-dimensional virtual objects overlaid on the real world to complement it, aiming to extract new information and even visualize elements with restricted access, we chose this technology to propose a solution to the challenges faced in this subject, including the two-dimensional perception of the dishes offered by gastronomic recipe books, the scarcity of visual information about the elements that make up the preparations, limited access to various fruits due to their specific seasonality, food security and nutritional sovereignty, the preservation of the Cerrado biome, and the promotion of food choices related to the importance of consuming this type of food to combat hunger. To develop the mentioned learning object, considering the framework for its creation, we decided to name it the "content portal," which can be accessed through a website designed for mobile devices and computers. We adopted the INTERA methodology (Intelligence, Educational Technologies, and Accessible Resources), proposed by the research group at UFABC (Federal University of ABC), to support every necessary step in developing Learning Objects, from the planning stage to validation. To be evaluated by students and teacher, the educational product developed called Cerrado NCFP was applied in the classroom of the Integrated Technical Course in Cuisine in the EJA mode (Youth and Adult Education) modality at the Goiânia Campus of the Federal Institute of Goiás, in the subject of Brazilian Cuisine Sustainability and Cerrado Foods, in the second semester of 2023. The analysis of the data produced during this application showed that augmented reality employed in the creation of the content portal for mobile devices or computers and used as a learning object, can contribute to the teaching of Cerrado NCFP and its gastronomic possibilities.

**Keywords:** NCFP, Augmented Reality, Learning Objects.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Esquema conceitual de um sistema de Realidade Aumentada.....	26
<b>Figura 2</b> - Exemplo de Realidade Aumentada.....	27
<b>Figura 3</b> - Representação entre imagem real da fruta "banha de galinha" e seu objeto virtual 3D.....	38
<b>Figura 4</b> - Aluna utilizando o portal de conteúdo PANC do Cerrado.....	47

### GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Respostas dos alunos aos questionários de avaliação do PANC do Cerrado.....	52
--	----

### QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Membros e papéis do PANC do Cerrado.....	35
<b>Quadro 2</b> – Excerto de um diálogo realizado em sala de aula.....	50

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**Cite** – Centro de Inovações Tecnológicas

**EJA** – Educação de Jovens e Adultos

**INTERA** – Inteligência, Tecnologias Educacionais e Recursos Acessíveis

**OA** – Objetivo de Aprendizagem

**PANC** – Plantas Alimentícias Não Convencionais

**PROFEPT** – Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica

**RA** – Realidade Aumentada

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>1 EJA NO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Sobre os sujeitos da Educação de Jovens e Adultos.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 Sobre a concepção de Politecnia.....</b>	<b>15</b>
<b>2 A IMPORTÂNCIA DA VALORIZAÇÃO DO CERRADO E O CONSUMO DE SUAS PANC .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Plantas Alimentícias Não Convencionais – PANC.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 Cerrado e sua importância ambiental, social e econômica.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3 Segurança alimentar e nutricional.....</b>	<b>23</b>
<b>3 O OBJETO DE APRENDIZAGEM PANC DO CERRADO.....</b>	<b>26</b>
<b>3.1 Objeto de Aprendizagem.....</b>	<b>26</b>
<b>3.2 Realidade Aumentada (RA).....</b>	<b>30</b>
<b>3.3 O portal de conteúdo PANC do Cerrado.....</b>	<b>34</b>
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>36</b>
<b>4.1 A metodologia INTERA (Inteligência, Tecnologias Educacionais e Recursos Acessíveis) .....</b>	<b>36</b>
<b>4.2 O projeto PANC do Cerrado.....</b>	<b>40</b>
<b>4.2.1 Etapa de contextualização.....</b>	<b>41</b>
<b>4.2.2 Etapa de requisitos.....</b>	<b>42</b>
<b>4.2.3 Etapa de arquitetura.....</b>	<b>44</b>
<b>4.2.4 Etapa de desenvolvimento.....</b>	<b>45</b>
<b>4.2.5 Etapa de testes e qualidade.....</b>	<b>47</b>
<b>4.2.6 Etapa de disponibilização.....</b>	<b>47</b>
<b>4.2.7 Etapa de avaliação.....</b>	<b>49</b>
<b>4.3 Validação do PANC do Cerrado.....</b>	<b>53</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>60</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>63</b>
<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>68</b>
<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>70</b>
<b>APÊNDICE C.....</b>	<b>72</b>

<b>APÊNDICE D.....</b>	<b>74</b>
<b>APÊNDICE E.....</b>	<b>87</b>
<b>APÊNDICE F.....</b>	<b>88</b>
<b>APÊNDICE G.....</b>	<b>89</b>
<b>APÊNDICE H.....</b>	<b>90</b>
<b>APÊNDICE I.....</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICE J.....</b>	<b>92</b>

## INTRODUÇÃO

O autor deste texto teve sua vida pessoal, acadêmica e profissional moldados pelo Instituto Federal de Goiás. Iniciou sua vida acadêmica no então Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET – Uned Jataí, para cursar o Ensino Médio no período de 2005 a 2007. Em 2008, ingressou, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, campus Jataí, no curso de Tecnologia em Sistemas de Informação, o qual foi concluído em 2010. Em 2012, retorna através de concurso público, para ocupar o cargo de Técnico de Laboratório/Área Informática.

Tanto a tecnologia – devido à formação acadêmica – quanto o entusiasmo pela música e pela gastronomia cercam a filosofia de vida deste pesquisador. Após apresentação de produtos educacionais ao Centro de Inovações Tecnológicas (Cite) do IFG, obteve o registro de dois softwares educacionais: um específico para ensino de música; outro que utiliza música para o ensino de algoritmos. Além disso, concluiu o curso de Cozinheiro Profissional, no Senac Jataí, em 2019, e tem conhecimentos, repassados pela família, acerca de produção de comidas regionais e licores.

Nesse sentido, essa pesquisa surge em um momento de crescimento pessoal, profissional e afetivo. Assim, o pesquisador procura aqui desenvolver um objeto de aprendizagem, através de um portal de conteúdo, para verificar sua contribuição no aprendizado dos estudantes do curso EJA em Cozinha, no ensino sobre Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC) e suas possibilidades gastronômicas, utilizando a realidade aumentada.

Visando a despertar a curiosidade no aprendizado, ou mesmo, buscar conhecimentos prévios dos alunos, especialmente na Educação de Jovens e Adultos (EJA), é preciso relacionar os conteúdos às situações por eles enfrentadas, a fim de dinamizar as participações destes em sala de aula. Para tanto, é necessário repensar e executar ações e métodos diferenciados, considerando as necessidades educacionais desses estudantes, repensando o ensino e as práticas abordadas.

Busca-se, pois, auxiliar nos conhecimentos prévios apresentando plantas ou frutas que servirão de base para a confecção de alimentos, estimular e capacitar a disposição das preparações realizadas, mostrando as opções de empratamento, apresentar fichas técnicas com diferentes preparos das PANC do Cerrado, fomentar o extrativismo e a sazonalidade para estimular o pensar sobre o aproveitamento de cada espécie durante todas as estações do ano.

A problematização ou problemática da pesquisa, de acordo com Bachelard (1996), é

essencial na construção do conhecimento científico, pois:

É justamente esse sentido do problema que caracteriza o verdadeiro espírito científico. Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído. (Bachelard, 1996, p. 18).

Segundo Gil (1996, p. 26), “os interesses pela escolha de problemas de pesquisa são determinados pelos mais diversos fatores. Os mais importantes são: os valores sociais do pesquisador e os incentivos sociais”.

Nesse sentido, buscando a relevância social e ambiental, considerando que a ausência de conhecimento, identificação e divulgação das plantas e frutos do Cerrado, mas especificamente as Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC), gera uma alimentação pobre, tanto pelo pouco número de espécies utilizadas, quanto pelas opções de preparos diversos, a presente pesquisa levanta a seguinte questão: a elaboração de um objeto de aprendizagem com realidade aumentada para identificação das PANC e suas possibilidades gastronômicas, pode contribuir significativamente com o aprendizado dos estudantes do curso EJA em Cozinha?

Diante deste contexto, é válido destacar a importância das questões norteadoras que determinam, de forma plausível, as possíveis relações de variáveis que podem ser confirmadas ou negadas com a pesquisa, sendo elas listadas abaixo:

- Qual a relevância de enaltecer e preservar o bioma do Cerrado?
- Qual a importância da identificação e divulgação das PANC?
- Qual a importância do uso das PANC na sociedade em relação aos aspectos gastronômicos, sociais, econômicos e ambientais?
- A elaboração de um objeto de aprendizagem com realidade aumentada para identificação das PANC e suas possibilidades gastronômicas pode contribuir significativamente com o aprendizado dos estudantes do curso EJA em Cozinha?

Trazemos, portanto, como objetivo geral, verificar se o uso de objeto de aprendizagem com realidade aumentada para identificação das PANC do Cerrado e suas possibilidades gastronômicas contribuem com o aprendizado dos estudantes do curso EJA em cozinha.

Quanto aos objetivos específicos, destacamos os que seguem abaixo:

- Mostrar as diversas PANC do Cerrado;
- Apresentar o nome científico, nomes populares e suas características;
- Acrescentar tabela nutricional de cada PANC;

- Apresentar a importância do uso das PANC na sociedade em relação aos aspectos gastronômicos, políticos, econômico, sociais e ambientais;
- Apresentar ficha técnica de cada PANC
- Elaborar a ferramenta e manual de instruções;

Para tornar possível esta investigação, bem como realizar análise e encontrar respostas à questão problema desta pesquisa, foi proposto o desenvolvimento de um Objeto de Aprendizagem intitulado PANC do Cerrado. Trata-se de um portal de conteúdo destinado a computadores e dispositivos móveis, o qual utiliza o recurso da Realidade Aumentada para o ensino e aprendizado de Plantas Alimentícias Não Convencionais.

Este portal de conteúdo foi utilizado na disciplina de “Cozinha Brasileira Sustentabilidade e Alimentos do Cerrado”, no quarto período do Curso Técnico Integrado em Cozinha do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Goiânia, para ser avaliado por alunos e professores, no que diz respeito às suas contribuições para a melhoria do ensino de PANC do Cerrado.

Optamos pelo conteúdo de PANC do Cerrado por fatores como a difícil acessibilidade desses frutos nativos, pela dependência da frutificação em determinadas épocas do ano (sazonalidade), pela possibilidade de visualização em três dimensões e através da realidade aumentada destas plantas, pela sugestão de preparos com diversas imagens e textos de fácil visualização, e demais informações reunidas em um portal de conteúdo de fácil acesso.

Desta feita, essa dissertação foi organizada três capítulos. No capítulo 1, foram apresentados os autores e a importância sobre as Plantas Alimentícias Não Convencionais, o Bioma Cerrado e sua rica flora e fauna e por fim sobre a Segurança Alimentar e Nutricional e combate a Fome.

O capítulo 2 abarca a construção do PANC do Cerrado, trazendo nas suas seções os conceitos de Objeto de Aprendizagem (OA), as propriedades e utilização da Realidade Aumentada e as principais características do portal de conteúdo desenvolvido.

No terceiro capítulo, foi descrita a metodologia INTERA e os aspectos que contemplam o desenvolvimento de um OA, detalhando os papéis e artefatos utilizados em cada fase de implementação, e por fim, dados sobre a coleta de resultados e a validação do produto educacional.

## **1 EJA NO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS**

Para compreender a importância do Instituto Federal de Goiás na formação do estudante, em especial na Educação de Jovens e Adultos, este capítulo foi dividido em três seções. Primeiramente, são apresentados, de forma resumida, os aspectos da criação dos Institutos Federais de Educação Tecnológica; em seguida, um breve diálogo sobre os sujeitos da Educação de Jovens e Adultos, e o papel fundamental da escola em compreender toda a historicidade envolvida na vida deste aluno no processo de educação; por fim, discorreremos sobre a concepção de politecnia e sua importância na formação intelectual, física e tecnológica.

### **1.1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG**

A Lei Federal nº 11.829, de 29 de dezembro de 2008 (Brasil, 2008), transformou os Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs) em Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – IFG, através de uma autarquia federal com autonomia sob ponto de vista financeira, administrativa e patrimonial. Trata-se de uma instituição de ensino gratuito de nível superior, básica e profissional e, segundo IFG (2022), tem a finalidade de formar profissionais em diversas áreas de atuação, bem como fomentar pesquisas e o desenvolvimento de produtos, serviços e processos, permitindo a comunicação da sociedade com setores produtivos, garantindo mecanismos para a educação continuada.

A instituição oferece, segundo IFG (2022), educação técnica integrada ao ensino médio, atendendo também a Educação de Jovens e Adultos, cursos de especialização, mestrado, doutorado, cursos de extensão, de formação profissional de trabalhadores e da comunidade, de Formação Inicial Continuada – FIC e cursos à distância. Está presente em 14 campi: Anápolis, Formosa, Goiânia, Inhumas, Itumbiara, Jataí, Luziânia, Uruaçu, Aparecida de Goiânia, Cidade de Goiás, Águas Lindas, Goiânia Oeste, Senador Canedo e Valparaíso. Em 2022, foram registradas mais de 19 mil matrículas ativas em todos os campi em pleno funcionamento.

### **1.2 Sobre os sujeitos da Educação de Jovens e Adultos**

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996), a

Educação de Jovens e Adultos (EJA) é destinada às pessoas que não tiveram acesso ou permanência no ensino, na idade adequada. Esta é a razão pela qual existe, nessas turmas, uma diversidade de ideias, ideologias, culturas, vivências, conhecimentos específicos, faixa etária, renda familiar, dentre outras especificidades inerentes a este público-alvo.

Estes alunos, por saírem precocemente da sala de aula, acabam por apresentar conhecimentos advindos do senso comum, constituídos por meio das rotinas no trabalho, nas atividades repassadas pela família e em demais interações sociais nas quais estão inseridos, obtendo, assim, a aplicação imediata dos conhecimentos adquiridos diariamente.

Deste modo, para que este público retorne à sala de aula, é necessário adequar todos os elementos envolvidos no processo educacional. Castro (2011) aponta a necessidade de repensar o ato educativo e seu potencial de mudança na realidade pessoal e coletiva dos sujeitos nele envolvidos, sejam eles educadores ou educandos. O autor considera também que

Esse tipo de educação deve considerar sempre os interlocutores da ação educativa: a sua história, a sua identidade, a sua cultura, os seus saberes e a assunção dos lugares que ocupam na sociedade. Neste sentido, a mudança se faz com sujeitos concretos e históricos. Que, independente das formas hegemônicas de organização da sociedade, produzem, compreendem, interpretam a vida e dão respostas aos desafios por ela colocados. Refere-se a uma educação que não preconcebe os sujeitos, ao contrário, dialoga com o que são e como estão. Isto porque mudar é, também, abrir-se aos outros, é se colocar em relação como ponto de partida e de chegada. É ver os limites, mas fundamentalmente, as possibilidades desses sujeitos (Castro, 2011, p. 130).

À vista disso, é possível perceber que a escola cumpre papel fundamental em compreender toda a historicidade envolvida na vida dos alunos da EJA, os quais apresentam, em sua bagagem pessoal, conhecimentos necessários para o processo de construção, pois

Todo novo conhecimento implica um conhecimento anterior. Esse movimento não se realiza pela simples consideração dos conceitos em sua expressão formal, mas na possibilidade de perceber as múltiplas relações que configuram uma totalidade. Se o processo de re(construção) do conhecimento exige que sejam dados a conhecer os conceitos já elaborados sobre a realidade, a escola cumpre a função de socializá-los e difundi-los, tanto em benefício da própria ciência quanto pelo direito de todos os cidadãos terem acesso aos conhecimentos produzidos (Frigotto; Ciavatta; Ramos, 2013, p. 118).

Por fim, Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005, p. 97) apontam que a identidade da escola, dos servidores e dos alunos é formada por um processo dinâmico, sujeito diariamente a transformações relativas às novas vivências e às relações que estabelecem, reproduzindo, assim, por esses sujeitos sociais, através desta realidade vivenciada, “um lugar de memória”.

Desta forma, busca-se, com esta pesquisa, por meio da inserção da tecnologia do

Objeto de Aprendizagem PANC do Cerrado, modelado através de um portal de conteúdo, para os estudantes do Curso Técnico Integrado em Cozinha na modalidade EJA, no Campus Goiânia do Instituto Federal de Goiás, na disciplina de “Cozinha Brasileira Sustentabilidade e Alimentos do Cerrado”, oportunizar a percepção do conhecimento prévio que estes discentes da EJA trazem, o qual é advindo das suas vivências diárias e dos trabalhos realizados por eles, complementando-o com o ensino de Plantas Alimentícias Não Convencionais e suas Possibilidades Gastronômicas.

A modelagem da ferramenta desenvolvida para este público-alvo foi realizada, possibilitando o acesso através do *site* <https://www.pancdocerrado.com.br>, e pode ser visualizada por meio de celulares, *tablets* e computadores. É apresentada através de menus de fácil manipulação, cores sólidas e fontes de fácil entendimento, contém imagens e modelagens para melhor visualização dos frutos e pratos a serem elaborados em sala de aula, propriedades medicinais, nomes populares e científicos dos frutos e plantas, tabelas nutricionais e sugestão de fichas técnicas, o que permite, em qualquer momento, o acesso individual, e possibilita a cada estudante o acesso exclusivo ao conteúdo que ele deseja aprender em dado momento, de forma interativa e dinâmica.

### **1.3 Sobre a concepção de Politecnia**

A educação politécnica, conforme (Moura et. al. 2015), trata-se da “formação que consiste em capacitar o indivíduo em múltiplas áreas, com objetivo de desenvolver suas potencialidades em que o trabalho seja mediado pelo conhecimento, pela ciência e tecnologia”; ou seja, a educação capaz de qualificar o ser humano em diversas áreas, desenvolvendo suas habilidades, em que o trabalho seja permeado pelo conhecimento, pela tecnologia e ciência.

A concepção da politecnia, segundo Saviani (1989), dá-se, basicamente, a partir da problemática do trabalho, considerando-o como princípio educativo geral. Assim sendo, toda a educação organizada está pautada a partir do conceito e do fato do trabalho, logo, do entendimento e da realidade dele. Essa fundamentação apresentada pelo autor é justificada, pois:

[...] a Educação diz respeito ao homem, que o papel da Educação é a formação do homem, e assim por diante. Na verdade, ficamos com esses enunciados num plano muito genérico e abstrato, porque, via de regra, não nos colocamos a questão o que é o homem. O que define a existência humana, o que caracteriza a realidade humana é exatamente o trabalho. O homem se constitui como tal, à medida em que necessita

produzir continuamente a sua própria existência (Saviani, 1989, p. 8).

Na essência dos trabalhos, segundo Moura, Lima-Filho e Silva (2013), ao tratar da educação intelectual, física e tecnológica, Marx sinaliza para a formação integral do ser humano, do ser crítico, pensante, ou seja, da formação onilateral. Tal concepção foi incorporada à tradição marxiana sob o conceito de politecnia ou educação politécnica, em consideração às próprias referências do autor ao termo, bem como por parte significativa dos estudiosos de sua obra.

Destarte, a politecnia, segundo Saviani (1989), trata do domínio dos fundamentos científicos e das suas diferentes técnicas que caracterizam o processo de trabalho moderno, sendo, nesse sentido, a formação politécnica, responsável por garantir estes domínios dos princípios e fundamentos, pois supõe-se que o trabalhador, quem os domina, está em condições de desenvolver diversas modalidades de trabalho, compreendendo seu caráter e sua essência, obtendo um desenvolvimento multilateral, que abarca todos aos ângulos da prática produtiva moderna.

Assim, é pela formação politécnica que se daria a formação intelectual, física e tecnológica, o que sugere que o conceito de politecnia pode abarcar a ideia de formação humana integral (Moura; Lima-Filho; Silva, 2013, p. 1061).

Por fim, torna-se imprescindível mencionar a importância de conhecimento humanístico da formação politécnica, compreendendo todos seus sujeitos e contextos, visto que:

A formação integrada entre o ensino geral e a educação profissional ou técnica (educação politécnica ou, talvez, tecnológica) exige que se busquem os alicerces do pensamento e da produção da vida além das práticas de educação profissional e das teorias da educação propedêutica que treinam para o vestibular. Ambas são práticas operacionais e mecanicistas, e não de formação humana no seu sentido pleno (Frigotto; Ciavatta; Ramos, 2005, p. 94).

Isso posto, esta pesquisa, alicerçada na formação politécnica do ser, dentre outros objetivos, busca oportunizar a integração dos saberes do indivíduo, por meio do portal de conteúdo PANC do Cerrado, permeados com seus conhecimentos prévios e advindos do trabalho, aglutinando através da plataforma que, integrada pela tecnologia, aborda conhecimentos específicos de diversas áreas como: plantas, frutas e o bioma Cerrado; nomes científicos, populares, sazonalidade, família e sabor esperado; fichas técnicas de preparações gastronômicas; visualização em três dimensões e através da realidade aumentada; galeria de fotos e tabelas nutricionais, contribuindo assim para a formação humana integral.

## **2 A IMPORTÂNCIA DA VALORIZAÇÃO DO CERRADO E O CONSUMO DE SUAS PANC**

Para compreender a importância do tema na construção do objeto de aprendizagem e perceber como ele pode ser aplicado à educação, este capítulo foi dividido em três seções. Primeiramente, são apresentados, de forma resumida, os conceitos e aspectos para o entendimento das Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC).

Em seguida, encontram-se as principais características do Bioma Cerrado, o qual preserva, dentre inúmeros grupos nativos de fauna e flora, várias espécies deste tipo de alimentação; por fim, discutiremos sobre a Segurança Alimentar e Nutricional, que visa a garantir a implementação de políticas, planos, programas e ações, no que tange ao direito humano à alimentação adequada.

### **2.1 Plantas Alimentícias Não Convencionais – PANC**

PANC, segundo Kinupp e Lorenzi (2014), é o acrônimo empregado para contemplar as “Plantas Alimentícias Não Convencionais”, ou seja, plantas de uso alimentício, desprezadas no uso do dia a dia pela grande maioria da população de uma região, país ou planeta, uma vez que a alimentação básica é muito homogênea, monótona e globalizada, tendo no Brasil cerca de 3.000 espécies.

Estas plantas possuem diversas utilizações na alimentação humana, visto que:

Conceitualmente, plantas alimentícias são aquelas que possuem uma ou mais partes ou produtos que podem ser utilizados na alimentação humana, tais como: raízes, tubérculos, bulbos, rizomas, cormos, talos, folhas, brotos, flores, frutos e sementes ou ainda látex, resina e goma, ou que são usadas para obtenção de óleos e gorduras comestíveis. Inclui-se neste conceito também as especiarias, espécies condimentares e aromáticas, assim como plantas que são utilizadas como substitutas do sal, como edulcorantes, amaciantes de carnes, corantes alimentares e no fabrico de bebidas, tonificantes e infusões (Kinupp, 2007, p. 1).

Por serem consideradas “não convencionais” para muitas pessoas, de acordo com Veras (2022), as PANC são comuns e importantes para as populações regionais que as utilizam tradicionalmente e ajudam a promover a saúde e segurança alimentar. Considerando o exposto, é importante ressaltar, também, que algumas espécies podem ser consideradas PANC, ou seja, desconhecidas por uma região do país e, nesse sentido, podem ser amplamente conhecidas e utilizadas por outra(s), obtendo, desta forma, uma relação direta

entre a cultura e o alimento de cada povo e lugar.

De acordo com Kelen (2015), culturalmente, a nossa alimentação é baseada em uma curta parcela de alimentos, sendo que 50% das calorias consumidas no mundo são provenientes de quatro espécies de plantas e 90% dos alimentos são de 20 tipos de plantas. Aponta, ainda, que além do seu vasto poder em serem utilizadas na alimentação, elas possuem alta relevância na medicina popular, uma vez que também exercem o papel de alimentos funcionais, contendo em suas propriedades básicas, vitaminas essenciais, fibras, antioxidantes e sais minerais, ou seja, todos os nutrientes necessários ao organismo humano.

Em consequência disto, é apontada por Ranieri (2017) a importância de voltar a consumir estas plantas que, atualmente, não são vistas como alimentos, o que evitaria o seu desaparecimento e ajudaria no resgate do conhecimento dos pequenos agricultores que detêm essa sabedoria da roça, garantindo, através da resistência delas, a produção variada, obtendo alimento saudável, sem defensivos agrícolas, disponível o ano todo e com baixo custo.

Por conseguinte, parte significativa das pessoas que optam pela utilização das PANC, segundo, Viana Neto (2021), possui uma visão crítica em relação à forma em que os biomas estão sendo tratados, como por exemplo, o Cerrado, que se encontra quase em extinção. Logo, valorizar este tipo de alimento é enaltecer as floras e faunas nativas, utilizando-se de ingredientes sem agrotóxicos, buscando qualidade de vida, contribuindo com a agricultura familiar e desempenhando, desta forma, uma função social significativa.

Neste sentido, incentivar as políticas de Estado, bem como a pesquisa, o comércio e, até mesmo, a merenda escolar são fatores que podem contribuir diretamente com a utilização das PANC, tendo em vista que:

Precisamos rever nossa bioparanoia, afinal comemos a biodiversidade alheia e precisamos, como política de Estado, fomentar a pesquisa e até subsidiar, inicialmente, cultivos e manejos de PANC nativas e criar as condições para comercialização e inserção destas espécies no mercado, inclusive na merenda escolar (isto é já uma grande forma de ensino, pois as crianças já cresceriam conhecendo e educando seu paladar para frutas, verduras e legumes diferenciados, e isto é o que chamamos de merenda e refeitório/cantinas pedagógicas). (Kinupp; Lorenzi, 2014, p. 24)

As PANC possuem papel fundamental na segurança alimentar, aponta Lira (2018), visto que a vida agitada nos grandes centros favorece para restringir a nossa visão quanto à diversidade de alimentos, sendo que, no Brasil, possuímos um catálogo de cerca de 2 mil espécies, no entanto a nossa alimentação tem como base 20 espécies folhosas. O autor aponta, ainda, que 70% dos alimentos mais produzidos são milho, soja, arroz e trigo, sendo os outros

30% feijão, alface, tomate, mandioca e outros, o que faz, dessa maneira, com que as PANC tenham uma presença quase nula na nossa alimentação diária.

Ademais, é importante destacar que a união entre os potenciais nutricional, medicinal e gastronômico das PANC abordados até aqui, somados à sua importância histórica e cultural, segundo Marques (2020), aliados à imensa possibilidade de usos, além de garantir potenciais vantagens para a subsistência de comunidades de baixa renda, tornam, pois, a preservação dessas plantas inegavelmente importante e necessária, para além de seu valor econômico.

Assim, com o ensejo de despertar o interesse de se apropriarem dos conhecimentos relacionados às PANC, aliado a todo seu resgate humano, cultural e histórico e, por conseguinte, auxiliar no compartilhamento deste conteúdo, o presente Objeto de Aprendizagem foi criado, sendo descrito, de forma detalhada, no capítulo 2, item 2.3. intitulado “O portal de conteúdo PANC do Cerrado”.

## **2.2 Cerrado e sua importância ambiental, social e econômica**

O Cerrado, segundo a EMBRAPA (2021), é o segundo maior bioma brasileiro, cobrindo uma área extensa de 2 milhões de km<sup>2</sup>; tal contexto representa quase um quarto da extensão territorial do nosso país. Neste sentido, é considerado a savana tropical mais rica do mundo, pois é habitado por 5% de toda a diversidade do planeta além de abrigar 30% dos diversos seres vivos identificados em nosso território. Sua diversidade vegetal é composta, aproximadamente, por 12.385 espécies de plantas, sendo que 4.400 destas são endêmicas, ou seja, nascem e são exclusivas de uma determinada região, tais como o pequi, pau-terra, barbatimão, ipê, capim-dourado, arnica-do-cerrado e canela-de-ema.

Este bioma é rico em biodiversidade de plantas e animais, além de conter inúmeras espécies frutíferas com usos alimentares, medicinais e cosméticos. Para exemplificar o exposto, Almeida (1998, p. 13-14) descreve que mangaba, pequi e buriti se destacam na presença de vitamina C; a amêndoa de baru, além de ser rica em cálcio, magnésio e fósforo, possui grande potencial madeireiro, bem como apresenta características ornamentais pelas bonitas folhagens e, ainda, pode ser utilizada na nutrição animal; o uso do pó do fruto da lobeira é indicado para combater a diabetes; a pomada de mamona tem indicação associada ao combate do vitiligo; a casca da mutamba é utilizada na recuperação da queda dos cabelos, evitando caspa e seborreia.

No que diz respeito ao ponto de vista econômico, o Cerrado representa grande pomar, jardim e farmácia e, também, é lar de inúmeras espécies de animais, de modo que a maior

ameaça à sua preservação é seu desconhecimento e desvalorização. (Kuhlmann, 2018, p. 8).

Quanto às características relacionadas à extensão e a diversidade de espécies de plantas que o Cerrado ocupa, segundo Almeida (1998, p.15), uma área nuclear de cerca de 204 milhões de hectares e abrange os estados da Bahia, Ceará, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Piauí, Rondônia, Tocantins e Distrito Federal, estimando-se que cerca de 6.200 espécies de plantas vasculares nativas se localizam nestas regiões.

Ademais, este bioma exerce de grande importância em relação ao papel fundamental dos recursos hídricos na porção central do país, no sentido em que:

é o segundo maior bioma brasileiro em extensão, com cerca de 204 milhões de hectares, ocupando aproximadamente 24% do território nacional. Sua maior parte está localizada no Planalto Central Brasileiro que, conforme sua denominação, compreende regiões de elevadas altitudes, na porção central do país. Assim, o espaço geográfico ocupado pelo bioma Cerrado desempenha papel fundamental no processo de distribuição dos recursos hídricos pelo país, constituindo-se o local de origem das grandes regiões hidrográficas brasileiras e do continente sul-americano, fenômeno apelidado de "efeito guarda-chuva" (Lima, 2011, p. 1).

Em relação às espécies nativas de frutíferas, Almeida (1998, p. 11) destaca 26 espécies, cujas frutas são utilizadas no cardápio da população regional, através de feitiços de doces, geleias, mingaus, pães, bolos e licores. São elas: ananás, araticum, baru, buriti, cagaita, cajuí, coquinho azedo, gabioba, guapeva, guerobera, jaracatiá, jatobá, jenipapo, lobeira, macaúba, mama-cadela, mangaba, maracujá-do-campo, marmelada-de-cachorro, murici, mutamba, pêra-do-cerrado, pimenta-de-macaco, pequi e pitanga. Tais frutas encontram-se disponíveis para o consumo durante as duas estações do ano do Cerrado e são fontes alternativas de proteínas, fibras, energia, vitaminas, cálcio, ferro, fósforo e ácidos graxos.

Conforme dados da EMBRAPA (2021), desatacamos também a importância da preservação deste Bioma:

- **Quanto a Capacidade Hídrica:**
  - Berço dos grandes rios brasileiros;
  - Pai das águas do Brasil;
  - É origem de:
    - 78% das águas da bacia do Araguaia/Tocantins;
    - 70% das águas da bacia do Rio São Francisco;
  - Alimenta os Aquíferos subterrâneos:
    - Bambuí;
    - Urucuia;
    - Guarani;
- **Quanto a sua Extensão:**
  - Mais de 2 milhões de km<sup>2</sup>;
  - Uma área de quase 24% do território nacional;

- **Quanto a sua População:**
  - Aproximadamente 46 milhões de habitantes;
- **Quanto a sua Fauna e Flora:**
  - 320 mil - número estimado de espécies de seres vivos
  - 160 mil - número estimado de espécies de vírus;
  - 12 mil - espécies de plantas (árvores, arbustos, ervas e trepadeiras);
  - 251 - espécies de mamíferos;
  - 856 - espécies de aves;
  - 262 - espécies de répteis;
  - 209 - espécies de anfíbios
  - 800 - espécies de peixes;
  - 90 mil - espécies de insetos;
  - 40 mil - espécies de fungos;
- **Quanto a sua Preservação:**
  - Somente 8,3% do território é protegido;
  - 266 - espécies da fauna ameaçadas de extinção;
  - 637 - espécies da flora ameaçadas de extinção;
  - 50% da área do bioma desmatada;

Posto isto, e considerando a vasta extensão territorial, bem como os significativos recursos hídricos que auxiliam na produção anual de inúmeros frutos, a importante exploração extrativista e de agricultura familiar, por que não divulgar à população, como um todo, estes alimentos tão ricos e nutritivos? Por que não oferecer a possibilidade de produção de diferentes preparações? Por que não facilitar a divulgação destas PANC do Cerrado? Para responder a estas inquietações, será apresentado o objeto de aprendizagem PANC do Cerrado, no capítulo 2, item 2.3.

### **2.3 Segurança alimentar e nutricional**

A Lei nº 11.346 cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN (Brasil, 2006), o qual estabelece as definições, diretrizes, princípios, objetivos e composição deste sistema que assegura, por meio do poder público, com a participação da sociedade civil organizada, através da implementação de políticas, planos, programas e ações, o direito humano à alimentação adequada.

Destaca-se no artigo segundo da referida lei o direito fundamental do ser humano, através da realização dos direitos consagrados na Constituição Federal, cabendo ao poder público adotar as políticas e ações que se façam necessárias para promover e garantir a segurança alimentar e nutricional da população, levando em consideração as dimensões ambientais, culturais, econômicas, regionais e sociais, tendo, ainda, como dever, respeitar, promover, proteger, prover, informar, monitorar, fiscalizar e avaliar a realização do direito humano à alimentação adequada e garantir os fatores para sua exigibilidade.

Mediante o Decreto nº 7.272 (BRASIL, 2010), responsável por regulamentar a

supracitada lei, foi instituída a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – PISAN, que estabelece os parâmetros para a elaboração do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional.

Tendo-se como referencial o referido decreto, observamos no seu artigo segundo, a instituição do PISAN, o qual possui o objetivo geral de promover a segurança alimentar e nutricional, bem como assegurar o direito humano à alimentação adequada em todo o território nacional. Por conseguinte, no artigo terceiro, temos apontadas as seguintes diretrizes:

- Promoção do acesso universal à alimentação adequada e saudável, priorizando as pessoas e famílias em situação de insegurança alimentar;
- Promoção do abastecimento e estruturação de sistemas sustentáveis, de produção, extração, processamento e distribuição de alimentos;
- Instituição de processos permanentes de educação alimentar e nutricional, pesquisa e formação nas áreas de segurança alimentar e nutricional e do direito humano à alimentação adequada;
- Promoção, universalização e coordenação das ações de segurança alimentar e nutricional voltadas para povos quilombolas, indígenas e assentados da reforma agrária;
- Fortalecimento das ações de alimentação e nutrição em todos os níveis da atenção à saúde, de modo conjunto às demais ações de segurança alimentar e nutricional;
- Promoção do acesso universal à água de qualidade e quantidade necessária, priorizando as famílias em situação de insegurança hídrica e para a produção de alimentos da agricultura familiar e da pesca e aquicultura;
- Apoio a iniciativas de promoção da soberania alimentar, segurança alimentar, segurança alimentar e nutricional e do direito humano a alimentação adequada baseada nos princípios da Lei nº 11.346, de 2006;
- Monitoramento da realização do direito humano à alimentação adequada;

Desta feita, após a legislação apontada, é de fundamental relevância refletir sobre a necessidade de pensar e executar propostas de epistemologia, metodologia e estratégias para promover mudanças significativas, de modo a garantir a implementação de ações de segurança alimentar e nutricional e o combate a fome. Neste sentido, é importante destacar que:

É necessário reconhecer a diversidade e relevância da agrobiodiversidade, bem como romper com a padronização alimentar e promover transformações socioambientais e culturais. Desse modo, trata-se de promover o uso de outras espécies alimentares, por meio de técnicas agrônômicas, e diversificar a alimentação (que pode trazer benefícios nutricionais); bem como promover rearranjos no sistema agroalimentar, o qual pauta a dimensão local e regional em detrimento do mercado global de exportação, assim evita perdas e mantém crenças e tradições alimentares. Por outro lado, torna-se relevante a transformação de valores, como ampliar e/ou incorporar alimentos seguros, mas pouco utilizados na dieta de algumas populações, a exemplo de plantas alimentícias pouco convencionais (PANC), cogumelos e insetos comestíveis, que já fazem parte das dietas de algumas populações ao redor

do mundo (Custódio-JR, 2020, p. 163).

É importante salientar que a promoção da alimentação e nutrição, diretriz expressa da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (Brasil, 2012) deve suprir as necessidades das fases da vida do ser humano e suas carências alimentares especiais, em detrimento da sua cultura alimentar, gênero, raça; viabilidade física e financeira; aspectos de qualidade e quantidade (número mínimo de contaminantes físicos, químicos e biológicos); práticas produtivas limpas, adequadas e sustentáveis. Portanto, um dos objetivos deste Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional apoia-se em:

Assegurar processos permanentes de educação alimentar e nutricional e de promoção da alimentação adequada e saudável, valorizando e respeitando as especificidades culturais e regionais dos diferentes grupos e etnias, na perspectiva da segurança alimentar e nutricional e da garantia do direito humano à alimentação adequada (BRASIL, 2011, p. 84).

Logo, entende-se que promover a alimentação saudável e nutricional está além de apenas escolher os alimentos adequados; é preciso resgatar e valorizar uma agricultura mais sustentável, que respeite o conhecimento local e mantenha o equilíbrio do meio ambiente bem como que defenda a biodiversidade das espécies. Ademais, é necessário, de igual maneira, suscitar o reconhecimento da herança cultural, a qual nos mostra o valor histórico do alimento, estimulando a cozinha típica regional, apreciando, assim, os alimentos, sabores, aromas e preparações, aspectos que tornam o ato de comer ainda mais prazeroso, permitindo ressignificar à cultura, a alegria e o convívio entre os demais envolvidos neste processo.

Assim, através deste material pretende-se resgatar e despertar o interesse para a vasta quantidade de alimentos que o nosso rico Cerrado Goiano nos proporciona, considerando, desta forma, sua vasta flora e fauna, objetivando contribuir para a melhoria e diversificação da alimentação e cultura da população local, utilizando-se, para tal finalidade, o proposto objeto de aprendizagem educacional, o qual poderá ser utilizado por estudantes, professores e diversos profissionais, enaltecendo a valorização dos alimentos deste bioma e contribuindo para com a soberania da segurança alimentar e nutricional e o combate à fome.

### 3 O OBJETO DE APRENDIZAGEM PANC DO CERRADO

Para compreender a construção do portal de conteúdo PANC do Cerrado e perceber como ele pode ser aplicado à educação, através de sua concepção como objeto de aprendizagem, este capítulo foi dividido em três seções. Primeiramente, é apresentado, de forma breve, os conceitos, classificações e aspectos técnicos e pedagógicos para o entendimento de Objetos de Aprendizagem.

Em seguida, estão dispostas as principais características da tecnologia da Realidade Aumentada, técnica utilizada que permite melhor visualização e interação dos usuários com os frutos e pratos abordados no catálogo da plataforma, e, por fim, constam, efetivamente, descritas as características do PANC do Cerrado.

#### 3.1 Objeto de Aprendizagem

Com o crescimento da Internet, o surgimento de diversos tipos de dispositivos tecnológicos, o distanciamento social obrigatório advindo da pandemia, a velocidade de acesso e quantidade de informações que chegam aos estudantes diariamente, notou-se a necessidade de repensar o processo educacional como um todo, buscando, através de sua evolução, o aprimoramento da forma de ensino e aprendizagem, por meio dos conteúdos educacionais e suas abordagens.

Observou-se, assim, o aumento expressivo das produções de materiais educacionais como *softwares*, jogos simulações, *sites*, imagens, vídeos, dentre outros e, sobre o assunto, Braga (2014) aponta que além desta dificuldade nas buscas pelo número expressivo de materiais, outro fator que vale destacar é que muitos destes produtos foram desenvolvidos em grandes blocos, como vídeos e aplicativos, que tratam de diversos conteúdos, dificultando a vida do professor ao tentar utilizá-los, pois não têm aplicabilidade frente às necessidades específicas a serem atendidas.

Partindo deste pressuposto, pensou-se na padronização destes materiais, através do conceito de Objetos de Aprendizagem. Em outras palavras, este referencial se trata de “qualquer entidade, digital ou não, que possa ser referenciada e reutilizada em atividades de aprendizagem” (Willey, 2000, p. 23). Podemos utilizá-los, conforme Balbino (2007), através de exemplos das tecnologias de suporte ao processo de ensino e aprendizagem, que incluem aprendizagem interativa, ambientes de aprendizagem colaborativa, sistemas de educação à distância e sistemas instrucionais assistidos por computadores inteligentes, e também, por

exemplos que abarcam conteúdos instrucionais e multimídias, objetivos de aprendizagem, ferramentas de *software* instrucional, pessoas, organizações ou eventos utilizados durante as atividades de suporte da tecnologia ao ensino e aprendizagem.

Os Objetos de Aprendizagem (AO), de acordo com Aguiar e Flores (2014), podem ser utilizados para o ensino e revisão de diversos conteúdos, apresentando-se como uma proveitosa ferramenta para a aprendizagem e instrução. A metodologia com o qual é aplicado é um dos fatores determinantes para verificar se sua utilização poderá ou não levar o estudante ao desenvolvimento do pensamento crítico, bem como sua adequada seleção para a transmissão de um determinado conteúdo a ser alcançado no processo de aprendizagem, tornando-o um excelente aliado do professor em sala de aula, o que funcionaria como facilitador de aprendizagem e possibilitaria aulas mais estimulantes, através da adaptação às necessidades individuais dos discentes.

É de fundamental importância o conhecimento por parte do professor do OA a ser utilizado em sala de aula, a fim de que possa selecionar o OA mais adequado aos seus objetivos, pois:

A escolha do OA que será utilizado em aula apresenta a intencionalidade do professor com relação ao envolvimento do aluno na atividade pedagógica previamente estipulada, e o sucesso de seu uso evidencia-se quando ocorre a aprendizagem significativa, o que mostra a importância do papel do professor na seleção deste recurso. Neste contexto, cabe lembrar que o professor deve avaliar cautelosamente alguns aspectos considerados relevantes para um uso adequado de um Objeto de Aprendizagem, como, por exemplo: linguagem apropriada para os alunos; abordagem dos conceitos conforme o interesse deles; a veracidade e atualização das informações (Aguiar; Flores, 2014, p. 13).

Ante o exposto, para se trabalhar com Objeto de Aprendizagem, segundo Tori (2010), temos dois grandes desafios:

- **Combinação:** é o processo de montar e sequenciar as atividades de aprendizagem, ou de novos Objetos de Aprendizagem, a partir de blocos reutilizáveis;
- **Granularidade:** é o tamanho do Objeto de Aprendizagem. Quanto mais alta a granularidade, menor e mais simples é o objeto, que terá por consequência, mais oportunidades de ser reutilizado;

Quanto à aplicabilidade do OA, este se caracteriza por ser uma ferramenta vantajosa de aprendizagem e instrução

[...] a qual pode ser utilizada para o ensino de diversos conteúdos e revisão de conceitos. A metodologia com a qual o OA é utilizado será um dos fatores-chave a

determinar se a sua adoção pode ou não levar o aluno ao desenvolvimento do pensamento crítico. Flexibilidade e possibilidade de reutilização são algumas das características de um Objeto de Aprendizagem, que facilitam a disseminação do conhecimento, assim como sua atualização. Salienta-se que, como em qualquer planejamento de aula, a adequada seleção de um OA para uso em atividade didática fica definida a partir do objetivo que se pretende alcançar na aprendizagem de um determinado conteúdo. Contemplando esse quesito, o Objeto de Aprendizagem pode ser um excelente aliado do professor em sala de aula (Tarouco et al., 2014, p. 13).

No que se refere à organização destes objetos, Braga (2014) aponta que estes são catalogados e disponibilizados em repositórios na Internet, para serem reutilizados no ensino e podem ser classificados como:

- **Imagem:** imagem digital que poderá ser utilizada para apoiar a aprendizagem;
- **Áudio:** faixa de som, atuando sozinho, desde que seja utilizado para a aprendizagem;
- **Vídeo:** gravação de imagens sequenciais em movimento, compostas por fotos, que resultam em uma imagem animada, apoiando a aprendizagem;
- **Animações:** sequências de imagens geradas individualmente, acompanhadas ou não de som, apoiando a aprendizagem. Podendo ser manuais (imagens desenhadas à mão e digitalizadas para o computador); *stop-motion* (imagens criadas e pequenos movimentos são feitos a mão, sendo fotografados individualmente) animações computacionais (criadas digitalmente e manipuladas pelo computador);
- **Simulação:** animações que representam um modelo da natureza, uma técnica de estudar comportamentos e reações de sistemas específicos por meio de modelos;
- **Hipertexto:** páginas da internet, utilizadas como apoio ao aprendizado;
- **Softwares:** programas de computadores que executam determinadas tarefas e resolvem problemas de formas específicas;

Assim sendo, para a utilização destes objetos em sala de aula, conforme sinaliza Braga (2014), é fundamental que o professor selecione o tipo de OA que seja adequado ao que ele deseja abordar e aos objetivos de aprendizagem que ele almeja alcançar. Destarte, o uso do OA tem o objetivo de complementar o ensino, estando associado a uma estratégia pedagógica.

Quanto às características de um OA, há duas perspectivas, de acordo com Braga (2014), sendo a primeira, pedagógica, e a segunda, técnica. Em se tratando das pedagógicas, que visam à aquisição do conhecimento, destacam-se:

- **Interatividade:** indica se existe suporte as consolidações mentais, permitindo o aluno a reagir com o OA de alguma forma, podendo ver, escutar ou responder algo;
- **Autonomia:** indica se o OA apoia a iniciativa e tomada de decisão;

- **Cooperação:** indica se existe suporte para os alunos trocarem de opiniões e trabalhar em equipe sobre o conceito apresentado;
- **Cognição:** refere-se às sobrecargas cognitivas alocadas na memória do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem;
- **Afetividade:** refere-se aos sentimentos e motivações do aluno com sua aprendizagem e durante a interação com o OA;

Já no que diz respeito às características técnicas, que objetivam à concepção do OA, ressaltam-se:

- **Disponibilidade:** indica se o OA está disponível para ser utilizado;
- **Acessibilidade:** indica se o OA pode ser acessado por diferentes tipos de usuários (idosos, deficientes visuais etc.), em diferentes lugares (com e sem acesso a Internet), por diferentes dispositivos (computadores, celulares, etc.);
- **Confiabilidade:** indica se o OA não possui defeitos técnicos ou problemas no conteúdo pedagógico;
- **Portabilidade:** indica se o OA pode ser instalado em diversos ambientes;
- **Facilidade de instalação:** indica se o OA pode ser facilmente instalado (caso necessite);
- **Interoperabilidade:** refere-se à medida de esforço necessário para que os dados do OA possam ser integrados a vários sistemas;
- **Usabilidade:** indica a facilidade de utilização do OA por seus usuários;
- **Manutenibilidade:** refere-se à medida de esforço necessária para alterar o OA;
- **Granularidade:** refere-se à extensão à qual um OA é composto por componentes menores e reutilizáveis;
- **Agregação:** indica se os componentes do OA podem ser agrupados em conjuntos maiores;
- **Durabilidade:** indica se o OA se mantém intacto quando o repositório que é armazenado sofre problemas técnicos ou mudanças;
- **Reusabilidade:** indica as possibilidades de reutilizar o OA em diferentes contextos ou aplicações;

Cabe salientar, ainda, que sob a perspectiva teórica de Braga (2014) que nem todo OA apresenta todas as características acima listadas, porém, quanto mais características ele apresentar, maior sua capacidade de reutilização e, conseqüentemente, maior a chance de ser aplicado em diversos contextos voltados à aprendizagem.

### 3.2 Realidade Aumentada (RA)

A Realidade Aumentada, conforme Tori (2017) é uma tecnologia capaz de suplementar o mundo real com objetos virtuais, gerados computacionalmente, de modo que aparentam coexistir no espaço real, em sua grande parte, pelo uso cotidiano, exibidos através das telas dos celulares.

O primeiro registro de invenção desta tecnologia, segundo Megahed (2014, p. 37), é atribuída ao engenheiro Tom Caudell, quem, no ano de 1992, criou uma metodologia para mostrar virtualmente cabos e outras estruturas elétricas das partes internas de uma aeronave, sem a necessidade de abrir sua carcaça e fuselagem. Após tal ocorrência, houve registros de telas e capacetes que mostravam informações básicas aos pilotos.

Com o passar dos anos, a RA tornou-se mais simples, funcional e prática e, atualmente, é um recurso em plena expansão. Desta forma, em curto espaço de tempo, como apontado por Yaoyuneyong et al (2011), foi possível ver aplicações em variados nichos, como publicidade e marketing, arquitetura e construção, entretenimento, medicina, militar, viagens e no ambiente educacional.

O uso desta ferramenta permite, também, ser de fácil adaptação, pois:

Diferentemente da realidade virtual, que procura transportar o usuário para o ambiente virtual, a realidade aumentada mantém o usuário no seu ambiente físico e transporta o ambiente virtual para o espaço do usuário, por meio de algum dispositivo tecnológico. Assim, a interação do usuário com os elementos virtuais ocorre de maneira natural e intuitiva, sem necessidade de adaptação ou treinamento. (Ribeiro; Zorzal, 2011, p. 16)

Em consequência disso, a RA possibilita inúmeras aplicações, tais como em games que unem o computador com os movimentos realizados pelo jogador no espaço real, bem como em aplicações na construção civil, podendo ser projetados objetos ou móveis em espaços ainda não finalizados e, também, utilizados na educação, permitindo, por exemplo, a visualização de objetos sobre o corpo humano, simulando um raio-X virtual.

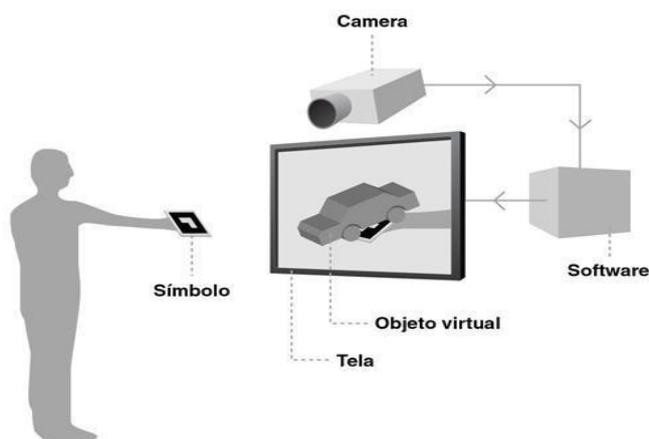
A RA, portanto, justifica sua utilização, em sala de aula, ao fato que:

Integrar informações virtuais e reais em um mesmo ambiente é uma forma bastante eficiente de colocar o aluno diante de conteúdos ou pessoas distantes ou inacessíveis, sem retirar-lhe as percepções relativas ao ambiente real que o envolve. (Tori, 2010, p. 169).

Em outras palavras, esta tecnologia permite ao usuário que, através de seu celular, por

exemplo, contendo o software de RA, ao filmar uma imagem do mundo real, possa projetar objetos devidamente programados, tais como figuras bidimensionais, modelagens 3D, textos, vídeos, músicas ou, ainda, qualquer tipo de conteúdo digital que complemente o cenário real, aumente a quantidade de informações e possibilite a interação entre o usuário e o que ele vê.

**Figura 1-** Esquema conceitual de um sistema de Realidade Aumentada

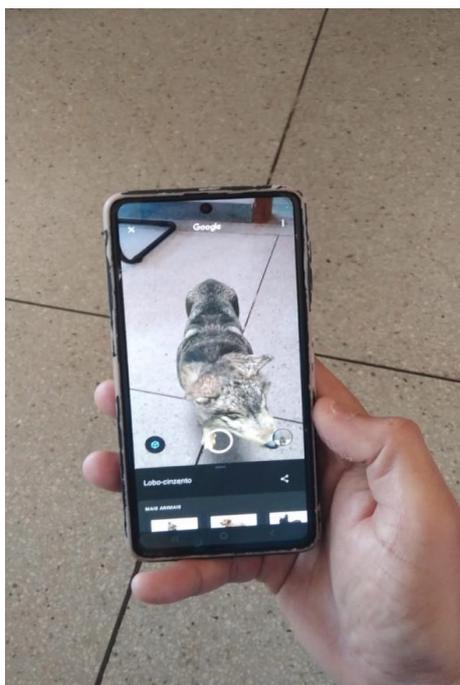


Fonte: Uber Gee, 2022.

A Figura 1 mostra o esquema conceitual de um sistema de Realidade Aumentada, onde percebemos os itens listados abaixo:

- **Símbolo:** (ou marcador) trata-se de uma figura previamente cadastrada no aplicativo de RA, que será identificado por leitura através da câmera e irá disparar eventos programados no software;
- **Câmera:** responsável por fazer a leitura do símbolo, podendo ser a câmera de um smartphone, filmadora, webcam etc.;
- **Software:** responsável por receber a imagem enviada pela câmera, identificar qual objeto corresponde aquele marcador e, posteriormente, apresentá-lo na tela, unindo o mundo real com o virtual.
- **Objeto virtual:** objeto a ser apresentado na tela, podendo ser uma imagem, vídeo, modelagem 3D etc.;
- **Tela:** responsável por mostrar o objeto virtual em conjunto com o real, podendo ser um monitor, telão, smartphone etc.;

**Figura 2** - Exemplo de Realidade Aumentada



Fonte: Elaborado pelo autor via *smartphone* no buscador *Google*.

A Figura 2 exemplifica o funcionamento real de um *site* de Realidade Aumentada, através do buscador *Google*. O objetivo deste, em específico, é a exploração de animais silvestres. Por não serem domesticados e, em alguns casos, até ameaçados de extinção, esses animais podem ser visualizados pelo usuário, o qual pode ter a percepção deles em três dimensões: verificar texturas da pele, tipo dos pelos e, até mesmo, escutar o uivado deste animal.

Torna-se relevante destacar, também, acerca do exemplo supracitado, o fato de que todas essas características (com o animal sendo projetado no espaço real que o usuário dispõe no momento e, ainda, sem a necessidade da utilização de marcadores) permitem melhor interação e liberdade ao usuário, uma vez que o ambiente é detectado automaticamente por esta tecnologia do buscador.

Outro quesito importante no que tange à temática em questão refere-se ao fato de que a criação de *softwares* que utilizam a RA para dispositivos móveis representa grande tendência de crescimento no mercado, segundo os estudos de Henrysson (2007). Este autor enfatiza que a tecnologia da RA encontrou, nestes equipamentos, um aliado para sua popularização, uma vez que eles oferecem mobilidade e, por estarem inseridos no uso diário para outras atividades, possibilitam uma forma natural e intuitiva de manuseio para o posicionamento da câmera sobre uma cena do mundo real, permitindo melhor visualização dos objetos a serem apresentados.

A Realidade Aumentada, segundo Anami (2013) e Rodrigues et al. (2010), com sua característica de complementar o mundo real, contribui de maneira significativa com a área da educação, destacando-se, principalmente, o fato de como processo de exploração, descobertas, observações e construção de um novo olhar em busca do conhecimento pode despertar nos estudantes a oportunidade de melhorar a compreensão do objeto de estudo.

Nesse sentido, para que ocorra essa aquisição de conhecimento de forma mais eficiente e agradável, Cardoso et al. (2014) aponta que é necessário que a visualização do conteúdo teórico torne-se prática, ou seja, faça com que o que era apenas visto no papel passe a ser visto por meio de movimentos e imagens, destacando-se, desta forma, a contribuição primordial que a RA pode oferecer à educação, ao permitir a interação entre os conteúdos estáticos abordados em livros com o movimento dinâmico das suas projeções virtuais.

Posto isto, essa tecnologia, conforme Cardoso et al. (2014), contribui com o docente em suas práticas educacionais, possibilitando a aquisição de inúmeras formas de ensinar bem como torna-se extremamente eficiente na sua capacidade de exibição, com riqueza de detalhes, fazendo com que os estudantes não fiquem apenas imaginando os objetos e conteúdos abordados de forma subjetiva. O autor enfatiza, ainda, que a RA se adapta muito bem a conteúdos cuja abstração se torna muito complexa.

Outros destaques da utilização da RA na área da educação, abordados por Yaoyuneyong et al. (2011, p. 127-128), são:

- Motivar os estudantes a explorar os objetos abordados em aula, visualizando-os por diferentes ângulos e posições;
- Auxiliar no ensino de conteúdos em que os estudantes não poderiam ter acesso facilitado à compreensão, tais como àqueles voltados a astronomia e a geografia;
- Possibilitar a interação entre estudantes e professores;
- Estimular a criatividade e imaginação dos estudantes;
- Facilitar aos estudantes em sua aprendizagem trilhando no seu ritmo o seu próprio caminho de conhecimento;
- Criar um ambiente de aprendizagem autêntico e adequado aos diversos estilos de aprendizado;

Após a apresentação das obras dos autores que compuseram o referencial teórico do capítulo 1, enaltecendo a importância das PANC (item 1.1), a preservação do Cerrado (item 1.2) e a soberania da Segurança Alimentar e Nutricional (item 1.3); do capítulo 2, observadas às contribuições para a educação dos Objetos de Aprendizagem (item 2.1) e da Realidade Aumentada (item 2.2); surge, diante deste contexto, a presente pesquisa, que propôs a criação do Objeto de Aprendizagem intitulado “PANC do Cerrado”, apresentado no próximo item deste capítulo.

### 3.3 O portal de conteúdo PANC do Cerrado

O portal de conteúdo PANC do Cerrado é um objeto de aprendizagem do tipo *site* (hipertexto), que usa a tecnologia da RA para o ensino de PANC do Cerrado e suas possibilidades gastronômicas. O portal foi desenvolvido seguindo a metodologia INTERA (Inteligência, Tecnologias Educacionais e Recursos Acessíveis), que considera, em seu processo de criação, a diversidade de formações de profissionais e teorias pedagógicas, para a construção dos OA, contexto este disposto no capítulo 3.

Desenvolvido como produto educacional desta pesquisa, o referido objeto de aprendizagem foi aplicado junto aos estudantes do Técnico Integrado em Cozinha na modalidade EJA no Campus Goiânia do Instituto Federal de Goiás, que cursam a disciplina de “Cozinha Brasileira Sustentabilidade e Alimentos do Cerrado”, no segundo semestre de 2023, para que fosse possível analisar as suas contribuições para com a aprendizagem deste público-alvo.

Dentre as principais características dessa página estão a possibilidade de visualização dos frutos e das sugestões de preparos em 3D e por RA (esta última disponível apenas para dispositivos portáteis), bem como consta para acesso ao usuário o catálogo com fotos, informações com nomes populares e científicos, famílias às quais pertencem, sazonalidade, sabor esperado, características básicas, tabela nutricional, propriedades medicinais, ficha técnica do preparo, referências e todo o caminho percorrido para a pesquisa, contendo textos dos referenciais teóricos, resultados esperados e, também, esta dissertação.

Espera-se, portanto, que os conteúdos desta plataforma de forma *on-line* ajudarão na economicidade de material gráfico e facilitarão o acesso do usuário, através da utilização de computadores ou smartphones, bastando apenas a conexão com a Internet. A referida plataforma pode ser acessada pelo endereço eletrônico: <https://www.pancdocerrado.com.br>.

Ressalta-se, nesta oportunidade, que, primeiramente, a concepção deste OA teve a sugestão de ser um aplicativo para celulares com o sistema operacional *Android* e que funcionaria, em conjunto, com um manual com os marcadores para exibição dos objetos virtuais. No entanto, considerando a amplitude de utilização de diversos dispositivos, como dispositivos móveis, *smartphones*, *tablets* e computadores, optou-se pela transformação deste em um portal de conteúdo, além de funcionar independentemente de sistema operacional, não ocupará memória interna de armazenamento, uma vez que não há a necessidade de ser instalado, o que facilita ainda mais o acesso dos demais usuários.

Outro fator que requer menção diz respeito à usabilidade otimizada e a economicidade

de impressões, visto que foi subtraída a dependência advinda do manual que apresentava as marcações, bastando apenas o apontamento da câmera para qualquer espaço para a apresentação dos frutos e pratos através da RA.

Posto isto, todo o detalhamento da concepção deste OA, suas fases, papéis e artefatos utilizados durante o processo, bem como as etapas seguidas, são descritos no capítulo 3, item 3.2 O projeto PANC do Cerrado, destinado a apresentar os percursos metodológicos de toda pesquisa.

## 4 METODOLOGIA

Para melhor compreensão da concepção do portal de conteúdo PANC do Cerrado e o detalhamento de cada etapa a ser seguida para sua disponibilização, o presente capítulo foi dividido em três seções. Primeiramente, encontram-se dispostas informações inerentes à metodologia INTERA e suas características que contemplam o desenvolvimento de OA.

Em seguida, são apresentados, de forma detalhada, cada fase, papéis e artefatos utilizados nas etapas de desenvolvimento do PANC do Cerrado e por fim, dados sobre a coleta de resultados e da validação do produto educacional.

### 4.1 A metodologia INTERA (Inteligência, Tecnologias Educacionais e Recursos Acessíveis)

Ao dialogar sobre a concepção de um objeto de aprendizagem, é necessário frisar o fato de que esta abrange a interdisciplinaridade e de que este não pode ser considerado um processo trivial, pois:

O processo de produção de OAs deve contar com a participação dos professores, no entanto, afora dominar sua área de atuação, são poucos os professores que possuem conhecimentos técnicos suficientes para a produção de OAs com alta qualidade e reuso. Apesar dessas dificuldades técnicas, a participação dos professores nesse processo é fundamental, já que eles são os detentores dos componentes pedagógicos desse procedimento. Em sentido contrário, nem sempre os professores são detentores do conhecimento técnico que envolve o desenvolvimento de OAs, necessitando assim do apoio de equipes multidisciplinares para sua produção. Essas equipes variam conforme o tipo de OA (cursos, vídeos, simulações, *softwares*, imagens etc), mas podem ser compostas por cientistas da computação, *videomakers*, *designers*, músicos etc. (Braga, 2014, p. 23).

Para tanto, é importante utilizar-se de metodologia apropriada para criar, organizar, implementar, padronizar e facilitar todos os profissionais envolvidos no processo de concepção do OA. Braga (2014) destaca que a não adoção ou a adoção equivocada de uma determinada metodologia pode gerar objetos de baixa qualidade e que não atendam às necessidades de aprendizagem dos estudantes, sendo ineficazes no decorrer deste processo e ocasionar posterior reutilização de forma parcial ou integral dos objetos.

Além disso, sobre o assunto, a supracitada autora aponta que existem três tipos de abordagens que vêm sendo utilizadas para o desenvolvimento de OA: 1) Metodologias que consideram fortemente o *design* instrucional com ênfase nos aspectos pedagógicos; 2) Metodologias que consideram somente o processo de desenvolvimento de *softwares* com

ênfase em aspectos computacionais; 3) Metodologias híbridas que mesclam os aspectos instrucionais e computacionais.

Nesse sentido, objetivando buscar o equilíbrio entre a área pedagógica e a técnica, para a criação de objetos de aprendizagem, o grupo de pesquisa INTERA, da Universidade Federal do ABC (UFABC), sugeriu uma metodologia que abarcasse características em processos de desenvolvimento de conteúdo instrucional e de desenvolvimento de softwares.

A metodologia mencionada acima, segundo Dotta (2013, p. 314-315), tem se mostrado adequada ao que se propõe, por considerar o fato de que guia o desenvolvimento interdisciplinar dos OA com foco nos aspectos pedagógicos e nas possibilidades diversas da sua reutilização.

Essa metodologia é interativa e sugere o “ir e vir” entre todas as suas etapas e é considerada, segundo Braga (2014), um alicerce de processos para a criação e desenvolvimento de qualquer tipo de conteúdo digital utilizado no processo de ensino e aprendizagem. Logo, é factível a qualquer tipo de OA, independente de sua granularidade, tamanho ou complexidade.

Posto isto, podemos apreender que, independente do tamanho e da complexidade do projeto ou do tipo de OA a ser desenvolvido, tal metodologia engloba os seguintes componentes: as fases (períodos que as etapas podem pertencer, sendo inicial, intermediária e transição); os papéis (descrevem como as pessoas se comportam e quais as funções); as etapas (coleções das atividades relacionadas a uma área de interesse principal) e os artefatos (dados gerados pela equipe envolvida no processo de criação ao OA).

No que se refere aos papéis, empregados na metodologia INTERA, segundo Braga (2014), destacam-se:

- **Analista:** Responsável por fazer o levantamento e análise do contexto e dos requisitos do OA e por elaborar o planejamento da qualidade e dos testes do OA;
- **Conteudista:** Responsável pela elaboração do conteúdo e, também, manter a integridade do conteúdo do OA realizando nele várias revisões, se necessário. Deverá manter o OA dentro dos objetivos pedagógicos no qual ele foi concebido e garantir a qualidade e veracidade do conteúdo;
- **Demandante:** Solicita o desenvolvimento do OA. Pode ser o principal responsável financeiro para o custeio da implementação;
- **Gerente de Projetos:** Responsável por planejar e gerenciar o projeto de desenvolvimento do OA, manter a comunicação entre a equipe, acompanhar o

cronograma, o escopo e o custo do projeto, distribuir e gerenciar as atividades da equipe;

- **Designer de Interface:** Desenvolve a identidade visual do objeto;
- **Designer Instrucional (designer pedagógico):** Realiza o planejamento pedagógico e a avaliação pedagógica do OA;
- **Designer Técnico (ou Arquiteto):** Responsável pelas escolhas tecnológicas para o desenvolvimento do OA, de acordo com seu contexto e requisitos, fornece subsídios técnicos de forma a guiar a equipe de desenvolvimento, necessita ter formação na área de computação ou similar;
- **Equipe de desenvolvimento:** Responsável pelo desenvolvimento ou produção do OA, formada por profissionais técnicos. Exemplos: se o curso precisar de um vídeo, a equipe deverá possuir técnicos em produção de vídeo. Se a equipe precisar de um *software*, deverá contar com programadores;
- **Equipe de teste:** Responsável por realizar diferentes tipos de testes ao longo do desenvolvimento do curso, garantindo assim sua qualidade, através de testes de funcionalidades, acessibilidade, confiabilidade etc.

Já no que corresponde às etapas, a autora mencionada anteriormente observa que estas são coleções de atividades relacionadas a uma área de interesse principal e sua duração depende do tipo de objeto e sua complexidade. Elas podem ocorrer concomitantemente ou não e são divididas em três elementos: as entradas (artefatos ou informações necessários para o desenvolvimento); as práticas (técnicas utilizadas para a produção do OA); e as saídas (artefatos ou informações gerados no fim de cada etapa). A saída de uma etapa, normalmente, é a entrada de outra. Destacam-se, dentre elas:

- **Contextualização:** definir o contexto pedagógico que o OA deverá ser aplicado. Sugere-se ser a primeira a ser executada, a fim de contextualizar o público-alvo, descrever as condições básicas de uso, ementa, cenário, objetivo de aprendizagem, modalidade de ensino etc.;
- **Requisitos:** levantar o que se espera do OA através de suas características técnicas e pedagógicas;
- **Arquitetura:** esboçar o OA, definindo as tecnologias corretas para seu desenvolvimento, padrões a serem adotados e os componentes de reuso;
- **Desenvolvimento:** desenvolver todos os componentes de reuso, como manual do usuário, instalação, guia de edição etc.;

- **Testes e qualidade:** realizar as validações das características técnicas que incluem acessibilidade e usabilidade e parte das características pedagógicas levantadas nas etapas anteriores e verificar a qualidade do OA;
- **Disponibilização:** disponibilizar ou publicar o OA, a documentação de uso e da instalação em repositórios;
- **Avaliação:** aplicar o OA em sala de aula, com o intuito de avaliar seu aprendizado;
- **Gestão de projetos:** gerir todo processo e representar a execução das funções de coordenador, através do acompanhamento e análise de custos, cronograma e envolvidos;
- **Ambientes e padrões:** controlar o ambiente técnico em que o OA está sendo desenvolvido, realizar backups e controle de versão.

Para a avaliação dos objetos de aprendizagem, conforme Braga (2015), podem-se distinguir, ao menos, dois níveis de avaliação pedagógica: um referente ao aprendizado do aluno, avaliando o quanto ele aprendeu com o OA; outro, referente ao ensino, avaliando as possibilidades de trabalho e reutilização do OA em outros contextos pedagógicos.

A metodologia INTERA considera, segundo a autora supracitada, que um OA pode ser considerado válido para aprendizagem se após a sua aplicação em sala de aula obtiver resultados positivos, isto é, somente após a observação de que o objeto atingiu os objetivos propostos.

Por conseguinte, a validação do OA será realizada através da etapa de avaliação, última etapa, na qual o objeto desenvolvido é aplicado em sala de aula, de modo a ser avaliado dentro da perspectiva pedagógica. Nessa etapa, Braga (2015) sugere trabalhar com o artefato de avaliação pedagógica, o qual é composto por três partes principais: pré-avaliação (pré-atividade aplicada antes da interação do aluno com a OA, para diagnosticar o nível de conhecimento deste); aplicação do OA (descrever como será a interação com o OA, indicar os pré-requisitos e definir os critérios de avaliação); pós-avaliação (após a interação com o OA, aplicação de outra avaliação ou questionário para determinar se a aplicação do OA contribuiu para o aprendizado).

Portanto, a pesquisa da avaliação geral da contribuição do OA será qualitativa, através de artefatos a serem preenchidos pelos alunos após a interação com o objeto em sala de aula, avaliando-o como um todo, levando em consideração suas qualidades e limitações. As fases, os papéis e os artefatos utilizados durante a criação do PANC do Cerrado, bem como a contextualização de todas as etapas constam descritas no próximo item, destinam-se a

apresentar os percursos metodológicos desta pesquisa.

## 4.2 O projeto PANC do Cerrado

Para o desenvolvimento deste OA, optou-se pela utilização da metodologia INTERA, capaz de amparar todas as fases de criação do portal de conteúdo. Em conformidade às informações contidas no item 3.1, acerca da Metodologia INTERA (Inteligência, Tecnologias Educacionais e Recursos Acessíveis), foram respeitadas todas as etapas necessárias e descritas por esta, a fim de garantir qualidade e reuso do OA.

Como ponto de partida, seguiu-se a recomendação inicial da definição dos papéis de cada profissional, abordado com detalhes no item 3.1, delimitando as atribuições necessárias e responsabilidades de cada membro no projeto. Ressalta-se, também, que o mesmo participante poderá assumir vários papéis durante a execução do projeto, por questões financeiras ou adequação de diferentes realidades.

Quanto ao desenvolvimento do PANC do Cerrado, este contou com a participação de cinco pessoas, aqui definidas como Professor A, Designer A, Designer B, Nutricionista A e Pesquisador. O quadro 1, a seguir, apresenta o papel de cada envolvido na equipe, de acordo com as responsabilidades previstas na metodologia INTERA e apresentado no item 3.1.

**Quadro 1** – Membros e papéis do PANC do Cerrado

Membro	Papel	Formação
Pesquisador	Analista, Conteudista, Demandante, Gerente de Projetos, Designer de Interface, Designer Instrucional, Designer Técnico, Equipe de desenvolvimento, Equipe de teste.	Tecnólogo em Sistemas de Informação e Cozinheiro Profissional
Designer A	Equipe de desenvolvimento	Ensino Médio
Designer B	Equipe de desenvolvimento	Ensino Médio
Nutricionista A	Equipe de desenvolvimento	Graduação em Nutrição
Professor A	Designer Instrucional, Testador	Tecnólogo em Cozinha

A escolha do Professor A ocorreu por meio de convite, uma vez que é referência na área de PANC e ministra a disciplina de “Cozinha Brasileira Sustentabilidade e Alimentos” do

Cerrado, no Técnico Integrado em Cozinha na modalidade EJA no Campus Goiânia do Instituto Federal de Goiás, local de aplicação deste OA. Além de compor a equipe de testes, o referido professor ofereceu uma de suas aulas para que o PANC do Cerrado pudesse ser testado e avaliado por sua turma.

A Nutricionista A foi convidada a participar da Equipe de Desenvolvimento para auxiliar nas informações das tabelas nutricionais dos frutos. O Designer A foi contratado para criar a logo do PANC do Cerrado e o Designer B foi contratado para criar as modelagens 3D dos frutos, ambos também da Equipe de Desenvolvimento.

Acrescenta-se, ainda, que as atividades realizadas por cada profissional, bem como a aplicação do objeto de aprendizagem em sala de aula e os detalhes de todas as etapas seguindo a metodologia INTERA do projeto PANC do Cerrado constam descritas nas seções seguintes.

#### 4.2.1 *Etapa de Contextualização*

A Contextualização é a primeira etapa a ser seguida na metodologia INTERA, quando o assunto é a concepção de um novo OA. Nessa etapa, foram definidas as primeiras informações que foram necessárias para trilhar os passos iniciais e solidificar toda base desta construção, permitindo, assim, a continuação das próximas etapas, de maneira concisa.

Neste momento da pesquisa, foram definidos o contexto pedagógico, o público-alvo, descrição das condições básicas de uso, ementa, cenário, objetivo de aprendizagem, modalidade de ensino e demais informações pertinentes à documentação inicial do projeto.

Faz-se importante mencionar que tais informações, descritas acima, foram organizadas e registradas de modo a confeccionar o documento intitulado de “Relatório de Análise de Contexto”, o qual foi distribuído a toda a equipe, para conhecimento geral do OA a ser produzido e, também, gerou o primeiro artefato exigido pela metodologia INTERA, documento este que pode ser consultado no apêndice A.

Em consequência disto, coube definir que o PANC do Cerrado seria projetado para ser um portal de conteúdo destinado a computadores, *smartphones*, *tablets* e dispositivos móveis e, nesse sentido, traria junto de si a tecnologia para visualização 3D e da RA, permitindo a observação e geração das PANC do Cerrado e suas preparações, através de objetos virtuais, inseridos sobre o ambiente real do usuário.

Ademais, foram consideradas, para construir essas definições, as informações quanto aos benefícios que estas plantas trazem à nossa alimentação, à divulgação das espécies para

garantir a soberania alimentar e nutricional, ao combate à fome e, também, às vantagens de se utilizar a tecnologia da RA na área da educação.

Desta forma, para fomentar novas habilidades de apresentação e visualização dos objetos e revisão de conteúdo, permitindo, assim, a construção de novos conhecimentos, de modo a despertar o estudante a desenvolver o pensamento crítico, conforme exposto por Aguiar e Flôres (2014), a plataforma deveria funcionar como facilitador da aprendizagem, tornando as aulas mais estimulantes, uma vez que possibilitaria ganhar a atenção em sala de aula e explorar o assunto de PANC do Cerrado.

Como estratégia empregada de modo a estimular a autoaprendizagem e facilitar a manipulação, foi definido que o PANC do Cerrado seria um portal de conteúdo, que poderia ser utilizado na escola, em casa ou em qualquer local, com qualquer dispositivo que tenha acesso a *Internet*.

Entretanto, para afirmar suas contribuições como OA, abordando o conteúdo de PANC do Cerrado e suas possibilidades gastronômicas, fez-se necessária a sua aplicação em sala de aula. Diante disto, considerando a atuação do Professor A na disciplina de “Cozinha Brasileira Sustentabilidade e Alimentos do Cerrado” e sua experiência com o tema escolhido, determinou-se que o público-alvo para a manipulação da página seriam os estudantes do Curso Técnico Integrado em Cozinha na modalidade EJA, no Campus Goiânia do Instituto Federal de Goiás, no segundo semestre de 2023.

Assim sendo, todos os detalhes da aplicação do PANC do Cerrado, em sala de aula, estão descritos, detalhadamente, na última etapa da metodologia INTERA, isto é, a Avaliação, organizada na seção 3.2.7 Etapa de Avaliação.

#### 4.2.2 Etapa de Requisitos

Após a Contextualização, etapa em que foram apontados os aspectos externos para o desenvolvimento do OA, tais como o público-alvo, objetivo de aprendizagem, modalidade de ensino e demais informações abordadas na seção anterior, iniciou-se a segunda etapa – a de Requisitos –, momento de levantamento das características técnicas, funcionalidades, conteúdos e demais informações sobre o que é desejável conter no PANC do Cerrado.

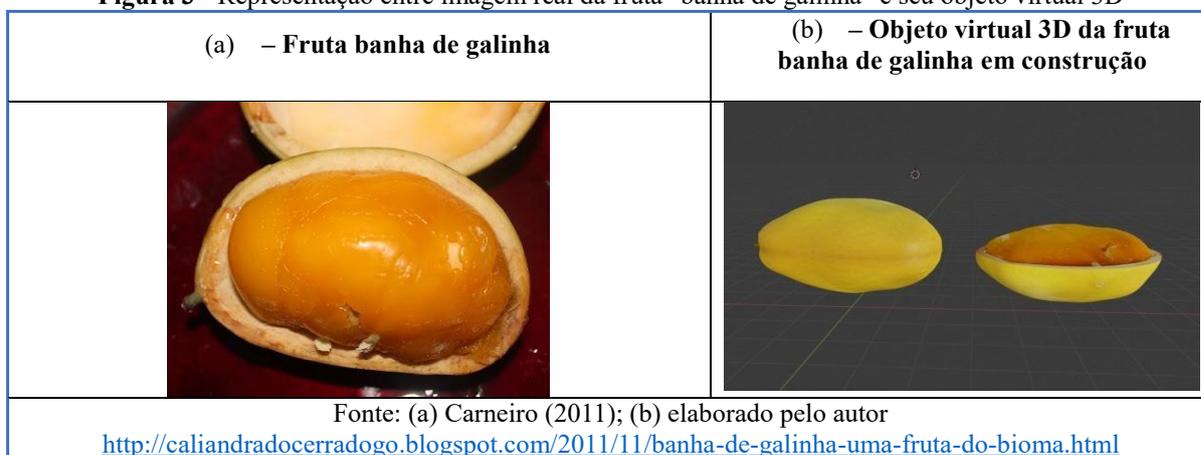
Logo, essas características e informações foram organizadas e documentadas no segundo artefato gerado na metodologia INTERA e foi intitulado “Documento de Especificação de Requisitos”, podendo ser consultado no apêndice B. Neste, foram registrados os requisitos de interface, acessibilidade, disponibilidade, licenciamento,

funcionalidade e demais, inerentes ao desenvolvimento da plataforma.

Sobre os requisitos de funcionalidade, definiu-se que o PANC do Cerrado atuaria sem qualquer tipo de vinculação externa, como livro didático ou receituário gastronômico. Dessa forma, coube ao Professor A apontar um catálogo a ser abordado na página, contendo a escolha de dez frutos a serem trabalhados em sala de aula através do OA. Entre outras informações, seriam exibidas as imagens reais e, também, as modelagens 3D para manipulação e posterior visualização em RA.

Para exemplificar o exposto, abaixo a Figura 3 traz, à esquerda, (a) uma imagem da fruta “banha de galinha” e, à direita, (b), o objeto virtual 3D atribuído a ela.

**Figura 3** - Representação entre imagem real da fruta "banha de galinha" e seu objeto virtual 3D



Para garantir as características de acessibilidade, reutilização, durabilidade e interoperabilidade listadas por Silva (2011), o PANC do Cerrado foi concebido como um portal de conteúdo publicado na Internet, para que pudesse ser acessado, a qualquer momento, por diversos tipos de usuários, por variados equipamentos eletrônicos e em diferentes lugares. Esta plataforma pode ser acessada de forma livre e gratuita através do endereço: <https://www.pancdocerrado.com.br>. Foi solicitada, também, a licença adequada para este produto educacional, devidamente descrita no item 3.2.6, a qual apresenta os detalhes da etapa de Disponibilização do OA.

Considerando as características pedagógicas de interatividade sugeridas por Braga (2014), que aponta uma relação de reciprocidade entre o estudante e o OA, em que quanto mais este objeto permite que o educando se aproprie de informações, reflita e seja ativo e presente no seu processo de aprendizagem, mais interativo ele se torna, foram sugeridas funcionalidades de visualização 3D dos frutos e das sugestões de preparos.

A sugestão acima foi adotada com a finalidade de permitir a exploração prévia de

diferentes ângulos, de forma a poder rotacionar, aproximar e visualizar de diferentes ângulos as modelagens e posterior projeção via RA. Todas as opções de interatividade implementadas no PANC do Cerrado são percorridas na seção 3.2.4 que trata da etapa de Desenvolvimento da página.

#### 4.2.3 Etapa de Arquitetura

Após discorrer, na seção anterior, sobre os Requisitos que eram esperados neste OA, partiremos para a etapa que visa a apontar como estes seriam apresentados aos usuários. Nessa parte, foi necessário objetivar as principais definições técnicas, por meio de um esboço do objeto de aprendizagem, listando as organizações das telas, os menus, submenus, botões de interação com usuário, e demais características de usabilidade da interface do portal de conteúdo.

Na metodologia INTERA, segundo Braga (2014), é exposto que a criação do esboço do OA evidencia a relação direta entre a etapa de Arquitetura com a de Requisitos, por evidenciar que cada artefato produzido até então deverá ser utilizado para a criação do esboço do OA, reavaliando, assim, os interesses iniciais propostos com relação aos resultados alcançados momentaneamente.

Sendo assim, são apresentados por Braga (2014) alguns modelos de esboço propostos pela INTERA, dentre os quais optamos por trabalhar com o tipo “protótipo”, recomendado para a criação de OA do tipo *software* educacional. Baseado na prototipação, proposta por Braga (2014, p. 96), elaboramos o artefato III, do projeto PANC do Cerrado, apontando as principais definições técnicas a serem trabalhadas na próxima etapa da metodologia, o qual pode ser consultado no apêndice C – “Prototipação do PANC do Cerrado”.

De forma resumida, conforme apresentado no apêndice acima mencionado, após acessar a plataforma, seja através de dispositivos portáteis ou computadores, o usuário é redirecionado à página principal. Nessa tela, ele poderá selecionar menus e submenus, mais bem descritos no apêndice C, e ter acesso aos diversos conteúdos abordados no OA.

Para garantir as características de usabilidade, as quais são as qualidades desejáveis a um OA, como relaciona Alves e Pires (2002), utilizamos descrição em todas as imagens da página; garantimos uma legibilidade maior ao projetar texto negro em fundo branco; asseguramos que seja possível imprimir o texto das páginas, já que a cor da fonte escrita não é branca. Além disso, colocamos os menus de navegação em localização consistente em cada página do portal de conteúdo e localizações familiares.

Quanto às características técnicas essenciais relacionadas à interface e leiaute do OA, ficou definido que estas terão a projeção adaptada automaticamente para cada tipo de dispositivo que requisitará o acesso, apresentando sempre os mesmos menus, imagens, informações, modelagens 3D e páginas, exceto para a funcionalidade da realidade aumentada que será habilitada exclusivamente para os dispositivos móveis.

#### 4.2.4 Etapa de Desenvolvimento

Após os artefatos gerados nas etapas de Contextualização, Requisitos e Arquitetura, partimos para a de Desenvolvimento, que, nesta metodologia, consiste na criação do OA, ou seja, o começo efetivo, levando em consideração todos os pontos já levantados para a concepção deste, servindo assim como pilares essenciais para subsidiar o trabalho do programador responsável pelo desenvolvimento e entrega do OA. Por ser uma etapa técnica, pode ser realizada de diversas formas com diferentes tipos de tecnologias, razão pela qual a INTERA não define ferramentas, linguagens, paradigmas ou padrões a serem obedecidos.

No desenvolvimento do portal de conteúdo PANC do Cerrado, foram utilizadas as seguintes tecnologias e ferramentas: *Blender*, *Visual Studio Code*, *Bootstrap* e *Model-Viewer*.

O *Blender* é um programa de computador gratuito de criação de conteúdo 3D e tem uma ampla gama de ferramentas essenciais, incluindo Modelagem, Renderização, Animação, Edição de Vídeo, Composição, Texturização e vários tipos de Simulações (Blender, 2023).

O *Visual Studio Code* é um editor de código, gratuito e desenvolvido pela empresa *Microsoft*. Possui funcionalidades mais simples, como edição de código com suporte a várias linguagens de programação, terminal de comandos integrados e controle de versão. Conta também com uma loja de extensões, as quais permitem agregar funcionalidades extras, proporcionando customizações de acordo com as necessidades e gostos de cada desenvolvedor (Microsoft, 2023).

O *Bootstrap* é um *framework front-end*, ou seja, uma ferramenta para auxiliar o programador na construção de aplicações para *Web*, pois oferece um esqueleto pré-definido com trechos de códigos genéricos, o que contribui para que se aumentem a rapidez e produtividade nos projetos. Tem a principal característica de criar sites responsivos, ou seja, permite que as páginas sejam acessadas, adaptando-se automaticamente a qualquer tamanho de tela, como dispositivos portáteis até computadores robustos (Bootstrap, 2023).

O *Model-Viewer* é um componente desenvolvido pela empresa *Google*, cuja principal funcionalidade é permitir a exibição com facilidade de conteúdos 3D nos navegadores de

*Internet* em dispositivos móveis e computadores. É também utilizado para as experiências completas de RA em dispositivos portáteis (Model-Viewer, 2023).

Para melhor compreensão do desenvolvimento do PANC do Cerrado, optamos por descrever em estágios, os quais seguem abaixo:

- **Estágio 1:** Momento de pesquisa e resumo dos textos a serem abordados em cada página no portal de conteúdo, contendo informações básicas, nomes populares e científicos, sazonalidade, propriedades medicinais, tabela nutricional etc.; escolhas das imagens; fichas técnicas das preparações; confecção das referências bibliográficas assegurando os autores originais dos textos e imagens utilizados.
- **Estágio 2:** Momento da utilização da ferramenta *Blender* para a confecção das modelagens 3D dos frutos e das preparações sugeridas no catálogo: Araticum, Banha de Galinha, Buriti, Cagaita, Cajazinho, Cajuzinho do Cerrado, Lobeira, Major Gomes, Mutamba e Taioba. Os arquivos gerados para a exibição possuem a extensão ou formato “.GLB”.
- **Estágio 3:** Neste momento, fizemos a junção de três tecnologias:
  - Utilizamos o *Bootstrap* para dar início às páginas a serem implementadas para o portal de conteúdo PANC do Cerrado, garantindo a responsividade destas;
  - O editor de código *Visual Studio Code* para codificar cada página;
  - E o *Model-Viewer* para fazer a exibição das modelagens 3D e da tecnologia da Realidade Aumentada;

Ao final do desenvolvimento do portal de conteúdo PANC do Cerrado, foi necessária a contratação de um serviço de hospedagem, ou seja, empresa que fornece um computador do tipo servidor com funcionamento ininterrupto para armazenar os códigos das páginas desenvolvidas e que fornece o serviço de domínio, ou seja, a identificação única para cada sítio da Internet, neste caso, definido como <https://www.pancdocerrado.com.br>. Após breves cotações, facilidades de registros com garantia dos serviços em funcionamento conjunto, e a necessidade de oferecer acesso aos usuários 7 dias por semana, 24 horas por dia, optamos pela escolha da empresa “Locaweb”.

De forma a resumir as funcionalidades, características e manual de instruções de como operar o portal de conteúdo PANC do Cerrado foi gerado o documento para este fim que pode ser acessado no “Apêndice D – Apresentação do Produto Educacional”.

#### 4.2.5 *Etapa de Testes e Qualidade*

Para garantir qualidade e equilíbrio técnico e pedagógico, a metodologia INTERA sugere que os testes com o objeto de aprendizagem recém-concebido devem ser realizados após a etapa de desenvolvimento e antes da efetiva utilização em sala de aula. Portanto, essa etapa tem como objetivo pedagógico verificar se o OA produziu aquilo que realmente foi proposto e como objetivo técnico identificar possíveis defeitos em sua funcionalidade.

A fim de garantir o atendimento destes objetivos, foi criado o documento “Plano de Testes”, disponível no apêndice E, com questionamentos sugeridos por Braga (2014, p. 131) para guiar os testes pedagógicos e técnicos do portal de conteúdo deste projeto. Tal documento constituiu o artefato IV do PANC do Cerrado e foi entregue ao professor A, juntamente com os artefatos I, II e III, para que fosse respondido e, posteriormente, entregue ao programador, responsável pelas eventuais correções necessárias.

De modo geral, o professor A avaliou de forma positiva os itens abordados ao teste técnico. As observações apontadas estavam relacionadas a correções ortográficas nos textos, nas fichas técnicas e com relação à possível “combinação que cada fruto possa oferecer para o desenvolvimento de novas preparações”. Com relação às correções ortográficas, os textos foram revisados e atualizados. Para atender ao último comentário, foi adicionada a linha “Sabor” na descrição de cada fruto, a qual contém o sabor esperado, permitindo assim, o conhecimento prévio para o desenvolvimento de novos pratos.

Quanto ao teste de pedagógico, houve indicação de melhoria relacionada à visualização dos objetos 3D. O professor fez apontamentos para que o estudante pudesse manipular os objetos antes da visualização da RA. Sendo assim, foi habilitada nos dispositivos móveis e computadores a manipulação individual das modelagens 3D de cada fruto e sugestão de preparo, a fim de garantir melhor conhecimento prévio do conteúdo.

#### 4.2.6 *Etapa de Disponibilização*

Para a metodologia INTERA, segundo Braga (2014), a principal característica de um objeto de aprendizagem é a sua capacidade de ser reutilizado para além do propósito inicial da sua criação, caracterizado como reusabilidade. Um dos fatores primordiais na facilitação desta característica se dá pela correta disponibilização do OA, sendo recomendado que este seja depositado em repositórios específicos para este tipo de armazenamento, chamados nesta literatura de Repositórios de Objetos de Aprendizagem – ROA.

Os ROA permitem o correto armazenamento, compartilhamento e preservação dos objetos de aprendizagem, bem como contém banco de dados para organizar, classificar e armazenar os OA, contribuindo para a reutilização destes por parte de professores, alunos e demais usuários.

Como descrito no item 3.2.4. Etapa de Desenvolvimento, o portal de conteúdo PANC do Cerrado foi publicado na *Internet*, e pode ser acessado pela página: <https://www.pancdocerrado.com.br>. Neste endereço, é possível acessar o catálogo abordado no estudo, as páginas contendo informações sobre o Mestrado ProfEPT, Instituto Federal de Goiás, Concepção de Politecnia, Sujeitos da EJA, Curso Técnico em Cozinha, Produto Educacional, Objeto de Aprendizagem, Realidade Aumentada, Metodologia INTERA, Validação do PANC do Cerrado, Resultados da Pesquisa, Dissertação, PANC, Cerrado, Segurança Alimentar, Referências, Equipe, Colaboradores Agradecimentos e Contato.

Visando a permitir o acesso a diferentes públicos, foi necessária a obtenção de uma licença de registro de programa de computador no Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, a fim de informar o usuário sobre os direitos da utilização do portal de conteúdo PANC do Cerrado. De forma a garantir que sua manipulação fosse livre para qualquer indivíduo e proteger contra cópias indevidas, pirataria, apropriação e alteração sem autorização, foi obtida a licença sob o Processo N°: BR512023002784-7.

A metodologia INTERA recomenda, além do licenciamento e publicação na *Internet*, que o OA seja depositado em ROA que são, segundo Braga (2014), repositórios criados especificamente para publicar, armazenar, compartilhar, organizar, classificar e disponibilizar diferentes tipos de OA e dar ênfase às diversas possibilidades de aplicação em diferentes contextos pedagógicos. É apontado também por Ochoa e Durval (2005) que a disponibilização nestes repositórios específicos de OA facilita a promoção da aprendizagem, uma vez que a ação de publicar na Rede aperfeiçoa a disseminação desses conteúdos educacionais.

Entre os vários repositórios disponíveis na *Internet*, optamos por utilizar a Plataforma do Ministério da Educação de Recursos Educacionais Digitais (MEC-RED), que pode ser acessada pelo endereço: <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/>. Esta página é uma iniciativa do Ministério da Educação, que surgiu em outubro de 2015, com a proposta de reunir e disponibilizar os Recursos Educacionais Digitais dos principais portais brasileiros. Foi desenvolvida numa parceria coletiva entre a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), a Universidade Federal do Paraná (UFPR) e professores da Educação Básica de todo o Brasil.

A publicação de novos recursos educacionais no MEC-RED se dá por meio de um

cadastro realizado na própria página mencionada acima. Após a realização deste, o recurso fica retido para avaliação e homologação. Quando aprovado, é disponibilizado no banco de dados da plataforma e pode ser pesquisado e acessado por todos os usuários.

Ressalta-se, também, que todo recurso cadastrado no MEC-RED deve ter a informação da licença para permitir cópia, atualização ou redistribuição para diversos fins, e optamos em utilizar a licença gratuita “Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 4.0 Internacional - (CC BY-NC-SA 4.0)”, oferecida pela própria plataforma, garantindo as atribuições ao criador e a suspensão de distribuição para fins comerciais.

Por fim, produzimos nesta fase, o artefato que contém as palavras-chave de identificação da página inicial do projeto de desenvolvimento do PANC do Cerrado, que está disponível no apêndice F.

#### *4.2.7 Etapa de Avaliação*

Na metodologia INTERA, a avaliação é a última etapa na qual efetivamente o OA desenvolvido é aplicado em sala de aula para ser avaliado pelo seu público-alvo, sob a perspectiva pedagógica proposta. Segundo Braga (2014), esta avaliação deve ser executada em três momentos: 1) realização de uma atividade pré-avaliativa para diagnosticar o nível de conhecimento e as dificuldades enfrentadas pelos estudantes relacionados ao aprendizado do conteúdo proposto; 2) aplicação do OA em sala de aula e, por fim; 3) atividade pós-avaliação na qual os discentes podem responder questionários para coletar opiniões acerca da usabilidade do recurso manipulado ou realizar novas atividades.

Durante a fase de pós-avaliação, a fim de complementar a validação, é sugerida por Silva (2011), a técnica de “observar os usuários na prática”, ou seja, a observação dos estudantes durante a manipulação do OA em sala de aula, possibilitando maior coleta de informações sobre a qualidade final do objeto desenvolvido. O autor sugere que esta coleta de dados deve ser feita através de entrevista ou por meio de questionário, para que os alunos e professores exponham suas opiniões acerca da validação sob perspectiva de ensino quanto para a aprendizagem.

Por fim, tomando como base os instrumentos de coletas de dados sugeridos por Silva (2011) e o modelo proposto por Braga (2014), foi produzido o último artefato seguindo a metodologia INTERA, do ciclo de criação do portal de conteúdo PANC do Cerrado: o Plano de Avaliação, disponível no apêndice G.

Esse plano foi elaborado em conjunto com o Professor A, o qual também

disponibilizou três aulas de “Cozinha Brasileira Sustentabilidade e Alimentos do Cerrado” para a realização desta etapa de avaliação. Nele foram descritas as formas das atividades a serem realizadas em cada momento da aplicação do portal de conteúdo PANC do Cerrado. Em resumo, na fase de pré-avaliação, foi ministrada pelo Pesquisador uma aula de 45 minutos para a apresentação dos conteúdos de PANC, Cerrado e Segurança Alimentar. Na segunda aula, momento de aplicação do OA, o Pesquisador fez a apresentação do portal do conteúdo e pediu aos estudantes e Professora B, atual responsável pela disciplina, que o utilizassem para rever o conteúdo apresentado. Por fim, na pós-avaliação, foram aplicados questionários aos discentes e docente para coletar as suas opiniões sobre o objeto avaliado. Apresentamos a seguir, o local, os sujeitos e os detalhes desta aplicação.

O local de escolhido para a aplicação do produto educacional foi o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Goiânia. Ele oferece desde a educação integrada ao ensino médio à pós-graduação. No ensino superior, conta com cursos de mestrado, especializações, licenciaturas e bacharelados. No ensino profissional técnico de nível médio, atua nas modalidades integrada, subsequente e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Oferta ainda cursos de extensão, Formação Inicial e Continuada (FIC) e Educação a Distância (EaD).

A turma do quarto período do Curso Técnico Integrado em Cozinha na modalidade EJA do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Goiânia, na qual foi feita a aplicação do produto educacional, é composta por 12 alunos maiores de dezoito anos. Na data da aplicação, estavam presentes em sala de aula, 10 alunos. Atualmente, a disciplina é ministrada por outra profissional que denominamos de Professora B; tal feita se fez necessária após a redistribuição de Instituição solicitada pelo Professor A. Segundo a Professora B, esta turma se destaca no instituto pelo esforço individual em retornar à sala de aula, e, também, por ser dedicada e atenta. Outro ponto de destaque é que o Campus Goiânia oferecia acesso à *Internet* na sala de aula, e todos os alunos possuíam telefones celulares com a habilidade de acesso a páginas eletrônicas.

Nesta turma, foram realizadas três aulas de quarenta e cinco minutos cada. A primeira foi destinada para que o Pesquisador fizesse a apresentação do conteúdo de PANC, Cerrado e Segurança Alimentar, de forma usual, utilizando computador e projetor de vídeo.

No início da aula, foi projetada a apresentação eletrônica, contendo textos e imagens para o ensino do conteúdo. O esforço neste momento era de trazer fotos das PANC abordadas para o conhecimento destas e também comentar sobre as preparações que poderiam ser realizadas com estes alimentos.

Concluída a explanação e sanadas as dúvidas apresentadas pela sala, foi aplicado um breve questionário, disponível no apêndice H, contendo o exposto. No momento de resposta dos alunos, o Pesquisador se manteve em sala de aula como observador, a fim de compreender as principais dificuldades enfrentadas para a aprendizagem.

Após resolvê-los, os discentes questionavam ao pesquisador sobre a classificação de PANC. Tal questão fazia com que o Pesquisador voltasse à apresentação eletrônica e conversasse com a turma para exemplificar que o fato de não serem produzidas ou comercializadas em grande escala, e por conseguinte, não estarem disponíveis no mercado final ao consumidor, seria um fator determinante para tal classificação.

Ao término da primeira aula, o Pesquisador indagou aos discentes quais eram as dificuldades encontradas para entender o conteúdo de PANC, Cerrado e Segurança Alimentar, que acabara de ser trabalhado. Entre os apontamentos, destacava-se a dificuldade de identificação das PANC, devido à dúvida de que se as plantas que eles encontravam no dia a dia seriam comestíveis, para que se pudesse fazer a identificação correta e sua utilização para produção de alimentos.

Ao iniciar a segunda aula, os estudantes foram informados de que participariam de uma pesquisa de mestrado sobre as contribuições da RA na criação de objeto de aprendizagem para o ensino de PANC do Cerrado e suas possibilidades gastronômicas e, por isso, seria solicitado que utilizassem os celulares e acessassem a página <http://www.pancdocerrado.com.br>. A partir deste momento, iniciava-se a aplicação do OA em sala de aula para ser avaliado pelo seu público-alvo.

O Pesquisador projetou a segunda apresentação eletrônica, introduzindo os conceitos básicos da manipulação do OA, exibiu um vídeo explicativo contendo exemplos da utilização, as funções dos menus, as páginas principais, dentre outros. Após a constatação do sinal de *Internet* disponível no Campus Goiânia, a confirmação de que todos tinham acesso ao portal de conteúdo, os alunos foram convidados a manipular o PANC do Cerrado e verificar o catálogo disponível com as dez plantas a serem estudadas, abordando diversas informações como: galeria de imagens, nomes populares e científicos, família, sazonalidade, sabor esperado, sugestão de preparo, visualização em 3D, visualização através da RA, informações básicas, tabela nutricional, propriedades medicinais, etc.

**Figura 4** - Aluna utilizando o portal de conteúdo PANC do Cerrado



Fonte: elaborada pelo autor

A figura 4 mostra a manipulação pela Aluna A do portal de conteúdo PANC do Cerrado, em destaque traz as informações sobre o fruto “Mutamba”. Com o auxílio do Pesquisador, os alunos conseguiram interagir com as informações básicas das plantas, as possibilidades de visualização 3D e da visualização através da RA e todos os conceitos listados em cada página do catálogo abordado.

Seguiu-se a aula alternando entre discussões com os textos lidos no PANC do Cerrado, trechos das apresentações eletrônicas, visualização de outras modelagens no OA e roda de conversa com dúvidas apontadas. Ao fim da aula, quando todos da sala de aula já haviam explorado o conteúdo disponível na página, os alunos foram convidados a responder ao questionário de utilização do portal durante a aula de “Cozinha Brasileira Sustentabilidade e Alimentos do Cerrado”.

Posto isto, cada discente recebeu um questionário que apresentava oito questões sobre sua experiência com o PANC do Cerrado. Tal documento, disponível no apêndice I, teve o objetivo de coletar dados para subsidiar a validação do OA desenvolvido para auxiliar a aprendizagem de PANC do Cerrado e suas possibilidades gastronômicas. A Professora B, recebeu um questionário com sete questões, disponível no apêndice J, que também propunha questões sobre a tecnologia da RA e sobre o projeto desenvolvido utilizado em sala de aula, mas com foco sobre o ensino.

A análise e os resultados dos dados coletados durante a aplicação do portal de conteúdo PANC do Cerrado em sala de aula serão detalhados na próxima seção referente a sua validação.

### 4.3 Validação do PANC do Cerrado

Para um Objeto de Aprendizagem ser validado, é necessária sua aprovação pelo grupo de pessoas almejado na sua criação. Na literatura, Amante e Morgado (2001) apontam que um OA pode ser considerado válido se, durante a etapa de avaliação, for constatado que a tecnologia funcionou como prevista, se foi adequada ao público-alvo, se apresentou as funcionalidades técnicas, didáticas, de *design* e funcionais requisitadas e se cumpriu os objetivos propostos na sua concepção.

Outro aspecto a ser observado para com a validação de objetos de aprendizagem em sala de aula, como apontado por Costa (1998), trata-se da verificação de que se a aplicação funciona, sendo adequada aos objetivos estabelecidos e se o produto idealizado pode ser analisado considerando detalhes didáticos, estéticos, técnicos etc.

A metodologia INTERA, que serviu de alicerce para a produção do PANC do Cerrado, considera que a validação de um OA se trata da evolução de cada uma das suas etapas e fases, durante o desenvolvimento do recurso educacional, ou seja, os pontos positivos concretizados e alcançados entre elas. Conceitua-se ainda, segundo Braga (2014) que um objeto de aprendizagem seja considerado válido se atender dois aspectos:

1. Validação técnica: os resultados da etapa de testes e qualidade validam o objeto de aprendizagem levando em consideração o ponto de vista técnico;
2. Validação pedagógica: os resultados da etapa de avaliação validam o objeto de aprendizagem pedagogicamente ao comprovar que os objetivos pedagógicos foram atingidos com maestria, que houve interatividade e facilidade de manipulação por parte dos estudantes em sala de aula.

Em se tratando da validação técnica do portal de conteúdo PANC do Cerrado, e, considerando a quinta etapa da metodologia INTERA, “Testes e Qualidade”, o objeto de aprendizagem foi submetido a dois tipos de testes: o primeiro referente ao seu conteúdo pedagógico; o segundo referente à sua funcionalidade técnica. Em ambos os casos foram considerados os artefatos produzidos durante as etapas anteriores sobre os quais versam os requisitos, o contexto e a arquitetura almejada para a produção do OA. Tais informações contidas nestes artefatos serviram de base para a etapa de desenvolvimento e de apoio para os testes realizados pelo Professor A, que avaliou positivamente o produto educacional, por abarcar todos os requisitos de conteúdo, de acessibilidade, de funcionalidade, de acesso, de interface com o usuário e de licenciamento levantados durante a segunda etapa do projeto.

Para o teste de conteúdo, o Professor A aprovou o OA desenvolvido por perceber que o

conteúdo pedagógico está de acordo com o proposto, correto, atualizado com o tema principal de abordagem, pertinentes ao público-alvo e apresenta exemplos realistas e de formas diversificada e apropriados para o ensino. Após a etapa de testes, houve ainda a adequação e publicação do OA no ROA Plataforma do Ministério da Educação de Recursos Educacionais Digitais (MEC RED), o que o deixou apto a ser disponibilizado e reutilizado por diversas possibilidades em diferentes contextos pedagógicos.

Dessa maneira, com base nos resultados acima discutidos e fundamentados no método de validação proposto pela metodologia INTERA, o portal de conteúdo PANC do Cerrado pode ser considerado válido sob o ponto de vista técnico.

Para proporcionar a validação pedagógica, durante a etapa de avaliação, foram coletadas anotações de campo, observações do Pesquisador em sala de aula, e do preenchimento dos questionários entregues aos discentes e docente<sup>1</sup>. A seguir, serão detalhados os resultados e análise dos dados, levando em consideração os sujeitos desta pesquisa, os quais estão identificados por números aleatórios, para preservação da identidade.

Ao introduzir o portal de conteúdo PANC do Cerrado, e por consequência, a tecnologia da Visualização 3D e da RA, em sala de aula, para o ensino de PANC do Cerrado, partimos da ideia central da contribuição deste com o desenvolvimento da habilidade de visualização e identificação das plantas. Com a junção de diversas informações básicas, tabelas nutricionais e fichas técnicas, esperava-se o despertar da curiosidade e o interesse dos discentes, para o conteúdo que estava sendo estudado, afinal o primeiro benefício da RA em ambientes de ensino e aprendizagem, como apontado por Yaoyuneyong et al. (2011), é seu forte potencial para motivar e envolver os estudantes a observar e explorar objetos por diferentes ângulos e posições.

Essa foi a primeira expectativa concretizada durante a aplicação do PANC do Cerrado em sala de aula. A visualização através das modelagens 3D e pela Realidade Aumentada presentes no portal de conteúdo despertaram o interesse e surpresa dos discentes de forma a incentivá-los a explorar todo o catálogo presente na página eletrônica por conta própria. Este envolvimento pode ser observado em alguns relatos escritos para responder à questão 01 do questionário<sup>2</sup> entregue ao término da aula: “Sim porque a variedade muda de acordo com a região então a tecnologia aproxima a oportunidade” (trecho da resposta da aluna 01 à questão 01); “Sim pelo fato de irmos até a planta pela tecnologia e claro aumentar a sede de ver de perto também!!!” (trecho da resposta da aluna 02 à questão 01); “Sim, está trazendo

---

<sup>1</sup> Apêndices I e J, respectivamente.

<sup>2</sup> Apêndice I.

informações importantes e conhecimento e renovando o meio alimentar saudável. É sempre bem-vinda (sic) as novas tecnologias para o conhecimento” (trecho da resposta da aluna 03 à questão 01); “Com certeza, com toda essa tecnologia quem não conhece o fruto passa a conhecer de um jeito muito legal que é a visualização 3D” (trecho da resposta do aluno 04 à questão 01).

Ao analisar as respostas da questão 01, ao final da etapa de avaliação, todos os discentes afirmaram que a tecnologia da RA pode auxiliar o aluno a visualizar de forma mais real e oportunizar conhecimento das PANC do Cerrado e contribuir com o aprendizado destas plantas. Uma evidência de que o portal de conteúdo contribuiu com o desenvolvimento da visualização e da identificação em sala de aula pode ser constatada na fala de um aluno durante a sua utilização: “Essa planta Major Gomes tem flores de outras cores?” (fala do aluno 05 direcionada ao Pesquisador). “Elas possuem a tonalidade rosa como nas imagens do portal” (fala do Pesquisador ao aluno 05). “É porque eu já vi uma planta parecida” (fala do aluno 05). Logo após, a Professora B responde: “Temos plantada aqui no Campus Goiânia. Depois vamos comparar com as imagens e modelagens no celular para que você possa identificar” (fala da Professora B ao aluno 05).

De modo semelhante, durante um diálogo realizado em sala, pode-se observar que o PANC do Cerrado auxiliou o desenvolvimento da visualização ao apresentar a modelagem 3D e através da Realidade Aumentada do fruto “Banha de Galinha”, conforme apresentado no Quadro 2.

**Quadro 2** – Excerto de um diálogo realizado em sala de aula

Aluna 06 – “Essa fruta Banha de Galinha (apontando para a imagem da planta no celular) tem várias árvores perto de casa. E eu sempre ficava pensando se poderia comer, porque os frutos caem do pé e nem os animais comem. E agora li nas informações básicas que ela não pode ser consumida *in natura*”.

Aluna 01 – “O aluno 11 do último período do curso acho que usa em algumas receitas. Não sei como ele faz, mas parece que faz um óleo para colocar na comida e ficar só o gosto da fruta.”

Fonte: elaborado pelo autor.

Nesta fala, há indícios de que existiu no diálogo destas alunas um raciocínio novo, gerado pela capacidade de visualizar o que foi mostrado de forma virtual, lido nas informações básicas da página eletrônica, somado às observações cotidianas por elas vividas, para compreender as propriedades do objeto em questão e gerar um novo conhecimento útil

para os próximos desafios.

Um dos principais objetivos da Realidade Aumentada, segundo Anami (2013), é a utilização de objetos virtuais 3D como ferramentas para aumentar a percepção e interação de usuários, vantagem que podemos perceber na fala do aluno 07: “Esta tecnologia é muito interessante porque deixa a gente mexer na fruta do jeito que a gente quer. Posso rodar, aplicar o zoom, e ver de perto como ela é. Ajuda bastante também o fato de ter modelado a fruta aberta, fechada e o prato pronto.”

Na análise das respostas da questão 02, ao final da etapa de avaliação, todos os discentes afirmaram que o portal de conteúdo pode contribuir com o aprendizado de PANC do Cerrado. Este fato pode ser observado em alguns relatos escritos para responder à segunda questão: “Sim, porque muitas pessoas não sabem que dá para utilizar determinadas plantas em receitas, licores, doces, dentre outros e esse portal ajuda bastante para o nosso conhecimento” (trecho da resposta do aluno 07 à questão 02); “Sim! Porque há espécie de frutas e receitas diferentes que com a PANC você aprende e conhece mais de cada espécie” (trecho da resposta da aluna 06 à questão 02); “Sim! Porque por lá acessamos informações, conhecimentos importantes. Temos receitas e seus benefícios e propriedades de cada PANC” (trecho da resposta da aluna 05 à questão 02).

Sobre a análise das respostas à questão 03, ao final da etapa de avaliação, que abordava sugestões de melhorias do portal de conteúdo, tivemos cinco discentes que responderam não ter sugestões para tal finalidade. Este fato pode ser observado nos relatos que se destacam: “Acho eu que está ótimo no decorrer de meus estudos vou vendo o que tem a melhorar porque aqui está ótimo” (trecho da resposta do aluno 10 à questão 03); “Como estou conhecendo agora, acho que já temos bons conteúdos posso dizer que para mim já está ótimo” (trecho da resposta da aluna 05 à questão 03); “No momento, o portal é novo para mim, não conhecia, achei bastante interessante” (trecho da resposta da aluna 08 à questão 03). Os outros cinco estudantes sugeriram melhorias para o portal, que, em geral, apontavam para divulgação e maior quantidade de plantas a serem expostas no catálogo abordado, entre os quais se destacam: “Ser mais divulgado” (trecho da resposta da aluna 09 à questão 03); “Fazendo novas pesquisas sobre plantas desconhecidas” (trecho da resposta da aluna 09 à questão 03); “Colocar mais opções de PANC mas (sic) opções de configurações do portal” (trecho da resposta do aluno 07 à questão 03). Destaca-se também o comentário de três alunos em sala de aula: “deveriam abordar plantas de outras localidades, já que os mesmos não nasceram no estado de Goiás”.

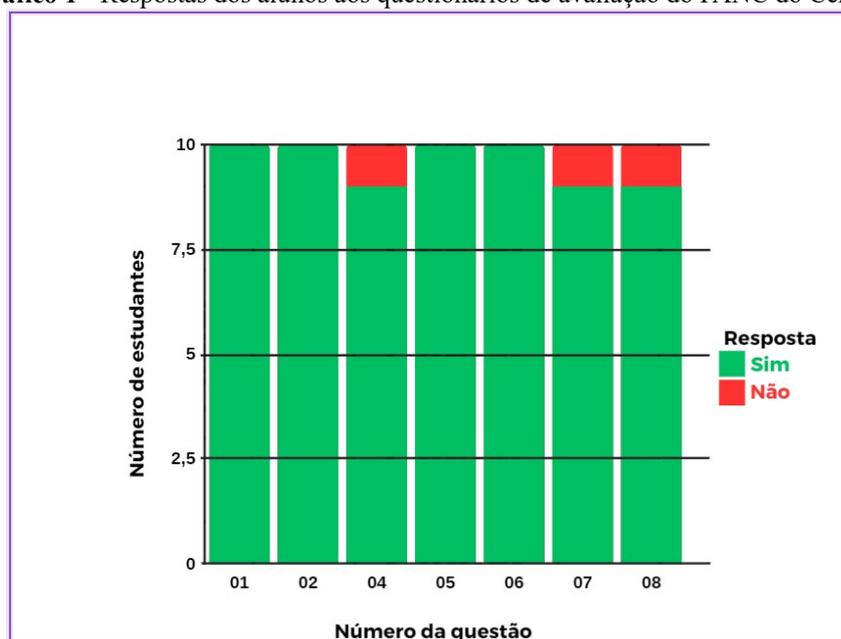
Ao analisar as respostas da questão 04, ao final da etapa de avaliação, nove discentes

afirmaram que utilizariam o portal de conteúdo PANC do Cerrado após as sugestões indicadas na questão anterior, e apenas uma optou pela não utilização. Este fato pode ser observado em alguns relatos escritos para responder a esta questão, entre os quais se destacam: “Sim, ele pode trazer a oportunidade de apresentar frutas e plantas de qualquer lugar” (trecho da resposta da aluna 01 à questão 04); “Agora vou utilizar sim. Ótimo portal” (trecho da resposta do aluno 10 à questão 04); “Sim claro é um portal (excelente trabalho)” (trecho da resposta da aluna 02 à questão 04); “Sim. Com certeza.” (trecho da resposta da aluna 09 à questão 04); “Sim é muito interessante” (trecho da resposta da aluna 06 à questão 04); “Não! Ainda não tinha utilizado. Mas agora que descobri, estou encantada com tantas informações.” (trecho da resposta da aluna 05 à questão 04);

Sobre a análise das respostas às questões 05 e 06, ao final da etapa de avaliação, as quais tratam sobre ser de fácil utilização o portal de conteúdo e se as informações dele estão claras e bem-organizadas, respectivamente, todos os discentes afirmaram que sim. Quanto à análise das questões 07 e 08, as quais tratam sobre o portal possibilitar interatividade com o usuário e de verificar se o estudante obteve novos conhecimentos ao acessá-lo, respectivamente, nove alunos afirmaram que sim e somente um optou pelo não.

O Gráfico 1 listado a seguir, representa numericamente as respostas dos estudantes ao questionário entregue na etapa de avaliação, disponível no apêndice I.

**Gráfico 1** - Respostas dos alunos aos questionários de avaliação do PANC do Cerrado



Fonte: elaborado pelo autor

Portanto, após considerações das respostas dos discentes, o portal de conteúdo PANC do Cerrado se mostrou útil para o ensino de PANC do “Cerrado e Suas Possibilidades Gastronômicas”, ao possibilitar uma nova forma de visualizar e de construir o próprio conhecimento através do objeto de estudo. Ademais, a capacidade de envolver e despertar a curiosidade e o interesse dos estudantes aliado à facilidade de utilização e a possibilidade de interação entre a tecnologia e seus usuários, conforme apontados pelos alunos, faz desta página uma ferramenta interessante para a aprendizagem.

De modo semelhante à pesquisa realizada com os discentes, foi distribuído também um questionário<sup>3</sup> à Professora B, responsável pela disciplina durante a qual o OA foi aplicado. A análise das respostas entregues por ela será descrita a seguir.

Referente à possibilidade da inserção da tecnologia da RA no ensino de PANC do Cerrado, a Professora B afirmou que esta facilita muito a compreensão do conteúdo pelos estudantes e que pode haver contribuições tanto para o ensino quanto para a aprendizagem. Ela relatou que a RA pode contribuir no processo de visualização para melhor entendimento de PANC do Cerrado, conforme por ser observado em sua seguinte fala: “Sim, uma vez que o fruto pode ser analisado de diversas perspectivas, nos trazendo mais segurança em sua identificação” (resposta da Professora B à questão 01). A professora A também apontou que o portal de conteúdo pode auxiliar o aprendizado de PANC do Cerrado, visto que ela afirmou o seguinte: “Muito, pois se torna mais uma ferramenta pedagógica, os alunos podem fazer suas pesquisas e ir além de textos, já que a plataforma oferece outras possibilidades de aprendizagem como a visual” (resposta da Professora B à questão 02).

A professora B apontou sugestões de melhoria no portal. Segundo a Professora B “Talvez separar as abas de composição nutricional, ou criar uma caixinha de curiosidades do tipo ‘Você Sabia?’ sobre os frutos” (resposta da Professora B à questão 03). Sobre a utilização do portal, após as melhorias, em sala de aula, ela informou que “Usaria e indicaria a colegas e alunos. Achei muito interessante!” (resposta da Professora B à questão 04). Em relação à questão 05, a Professora B afirmou que o portal PANC do Cerrado é fácil de usar; em resposta à questão 06, ela afirmou que as informações estão claras e bem-organizadas; por fim, respondendo à questão 07, afirmou que o portal PANC do Cerrado possibilita a interatividade com o usuário.

Sendo assim, se os estudantes e professores concordam que o portal de conteúdo PANC do Cerrado atingiu seus objetivos pedagógicos ao contribuir com o desenvolvimento

---

<sup>3</sup> Disponível no apêndice J.

da percepção e visualização dos frutos e empratamentos durante a aula de “Cozinha Brasileira Sustentabilidade e Alimentos do Cerrado”, se afirmaram que existiu interatividade e que apresentou facilidade de uso e manipulação entre o objeto de aprendizagem e seu público alvo, pode-se considerar que ele também é válido sobre o ponto de vista pedagógico.

Logo, considerado tecnicamente e pedagogicamente válido, concretizado com êxito após concluir todas as etapas do ciclo de produção de OA fundamentados na metodologia INTERA, conclui-se que o portal de conteúdo PANC do Cerrado pode trazer contribuições para estudantes e docentes e, portanto, ser considerado válido para o ensino de PANC do Cerrado e Suas Possibilidades Gastronômicas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao apresentar o trabalho desta pesquisa realizado na aula de “Cozinha Brasileira Sustentabilidade e Alimentos do Cerrado”, foi possível constatar que realmente existem dificuldades relacionadas ao uso exclusivo do receituário gastronômico e, conseqüentemente, à falta da visualização, percepção e acesso as frutas e empratamentos antes da realização dos preparos. Se, por um lado, alguns estudantes possuem dificuldades na elaboração dos alimentos por não conhecerem determinados itens das fichas técnicas ou mesmo por não encontrarem imagens das receitas a serem confeccionadas, por outro, o docente pode não conseguir repassar informações básicas para as criações por falta de material de apoio adequado ao ensino.

Durante a aplicação do portal de conteúdo PANC do Cerrado em sala de aula, pode-se observar o esforço do professor em demonstrar aos estudantes que determinadas fichas técnicas da “Cozinha Brasileira Sustentabilidade e Alimentos do Cerrado” podem ser confeccionadas com frutos do Cerrado e que dependem, primeiramente, do acesso às informações básicas das suas utilizações, da compreensão de como manipulá-los, da sua sazonalidade e do seu sabor esperado. Os registros das falas durante a aula e as respostas do questionário por parte de alguns estudantes mostram que também existe, por parte deles, a necessidade destes conhecimentos previamente a confecção dos alimentos.

Ao apresentar para a turma do quarto período do Curso Técnico Integrado em Cozinha na modalidade EJA do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Goiânia um Objeto de Aprendizagem que permitiu trabalhar com a visualização de modelagens de objetos virtuais em três dimensões, foi possível verificar que a tecnologia da RA possuiu potencialidade para contribuir com a melhoria do ensino de PANC do Cerrado e Suas Possibilidades Gastronômicas. Todavia, a fim de identificá-las e permitir a geração de fichas técnicas fidedignas, o trabalho de desenvolvimento do portal de conteúdo PANC do Cerrado e a análise de sua utilização em sala de aula visou a responder a seguinte questão: a elaboração de um objeto de aprendizagem com RA para identificação das PANC e suas possibilidades gastronômicas pode contribuir significativamente com o aprendizado dos estudantes do curso EJA em Cozinha?

A RA aplicada em sala de aula, conforme aponta Yaoyuneyong et al. (2011), serve de estímulo e motivação para os estudantes explorarem objetos em diferentes ângulos e de oportunidade para apresentar a capacidade da visualização de conteúdos do mundo real que não estão totalmente disponíveis. Tal fato pôde ser observado em sala de aula por meio do

interesse dos estudantes ao interagirem com o portal de conteúdo em busca de visualizar as plantas e a sugestão de empratamento abordados pelo catálogo disposto explorando em diferentes pontos de vista os objetos virtuais projetados. Tais objetos simulavam plantas e frutos do Cerrado e preparações finalizadas que dependem de fatores externos, como a sazonalidade, que dificilmente estariam conjuntamente disponíveis *in natura* em uma sala de aula ou laboratório gastronômico, incapazes de serem visualizados pelos discentes.

O portal de conteúdo também possibilitou, além da motivação a explorar os objetos virtuais, a observação e descoberta para a construção de um novo conhecimento, como apontado por Rodrigues et al. (2010), sendo uma das vantagens para a aplicação da tecnologia da RA na educação. Pode-se observar que o diálogo<sup>4</sup> entre os estudantes durante a aula mostrou que, por meio da visualização dos objetos 3D, aqueles discentes puderam observar neles novas informações, as quais geram conhecimento útil para a aplicação nos próximos desafios.

Percebeu-se, também, análogo à vantagem de auxiliar o docente em sua prática educacional apontada por Cardoso et al. (2014), que o portal de conteúdo foi capaz de facilitar a demonstração em três dimensões do objeto, das suas características e das suas propriedades. A tarefa do professor, realizada através da etapa de avaliação do PANC do Cerrado, em demonstrar e exemplificar o que o receituário gastronômico não apresentava, pode ser substituída com êxito pelas modelagens e textos apresentados nos celulares de cada estudante.

A promoção da proximidade entre o estudante e o objeto estudado, realizada pelo portal de conteúdo PANC do Cerrado, também se mostrou uma vantagem para além daquelas levantadas pelos autores que compõem o referencial teórico desta pesquisa. A possibilidade de visualizar e obter conceitos, sugestão de empratamento e as características básicas dos frutos do Cerrado através dos celulares dos próprios discentes, sob o contexto apresentado pelo receituário gastronômico, permitiu a independência necessária para que eles buscassem as informações que lhes eram relevantes. Além disso, a flexibilidade permitida por estes aparelhos foi determinante para permitir que cada aluno explorasse o seu próprio ponto de vista e manipulasse os objetos virtuais 3D como lhe era necessário.

A modelagem do PANC do Cerrado, através da sua interatividade proporcionada ao usuário aliada com o formato das modelagens 3D desenvolvidas para a apresentação dos objetos virtuais, mostraram-se como fatores determinantes que também podem contribuir com o ensino ao possibilitar uma aprendizagem mais atualizada e descontraída, estimulando o

---

<sup>4</sup> Quadro 1.

envolvimento do estudante e permitindo o desenvolvimento da autonomia de cada um deles.

A fim de que possam ser identificadas novas contribuições do portal de conteúdo PANC do Cerrado para o ensino de PANC do Cerrado e Suas Possibilidades Gastronômicas, recomenda-se, como trabalho futuro, a absorção de novas frutas do Cerrado para preenchimento do catálogo já elaborado, a parceria com outros Institutos, Universidades e Entidades que já trabalham com pesquisas afins, com o intuito de se elaborar uma base de conhecimento local, e ainda, oportunizar de ter a adição deste mesmo conhecimento com outros Biomas Brasileiros para a contribuição e preservação destes, a valorização da cultura e gastronomia locais, regionais e nacionais.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, E. V. B.; FLÔRES, M. L. P. Objetos de aprendizagem: conceitos básicos. In: TAROUCO, L. M. R. **Objetos de Aprendizagem: teoria e prática**. Porto Alegre: Evangraf, 2014. p. 12-28.

AGUIAR, V. B.; FLÔRES, M. L. P. Objetos de Aprendizagem: conceitos básicos. In: TAROUCO, L. M. R. et. al. **Objetos de Aprendizagem: teoria e prática**. Porto Alegre: Evangraf, 2014. 504 páginas: il. CINTED/UFRGS, Porto Alegre, 2014.

ALMEIDA, S. P. de. **Cerrado: aproveitamento alimentar**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC: 1998. 188p.

ALVES, P.; PIRES, J. A. A usabilidade em software educativo: princípios e técnicas. In. **IV Simpósio Internacional de Informática Educativa**. VII Taller Internacional de Software Educativo. Vigo, Spain.

AMANTE, L.; MORGADO, L. Metodologia de concepção e desenvolvimento de aplicações educativas: o caso dos materiais hipermédia. In: **Revista Discursos: Língua, cultura e sociedade**. v. 3, n. especial, p. 27-44. Lisboa, Portugal, 2001. Disponível em: [http://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/4348/1/L%C3%BAcia%20Amante\\_Lina%20Morgado.pdf](http://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/4348/1/L%C3%BAcia%20Amante_Lina%20Morgado.pdf). Acesso em: 27 out. 2022.

ANAMI, B. M. **Boas práticas de realidade aumentada aplicada à educação**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação). Universidade Estadual de Londrina. Londrina, PR, 2013. Disponível em: <http://www.uel.br/cce/dc/wp-content/uploads/TCC-BeatrizAnami-BCC-UEL-2013.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2022.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento; tradução Esteia dos Santos Abreu**. 1. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 316 p. v. 1.

BALBINO, Jaime. **Objetos de aprendizagem: contribuições para sua genealogia**, 2007. Disponível em: [http://www.dicasl.com.br/educacao\\_tecnologia/educacao\\_tecnologia\\_20070423.php](http://www.dicasl.com.br/educacao_tecnologia/educacao_tecnologia_20070423.php). Acesso em: 09/11/2023.

BLENDER, F. **About Blender**. Disponível em: <https://docs.blender.org/manual/en/latest/index.html>>. Acesso em: 05 jan. 2023.

BRAGA, J. C. **Objetos de Aprendizagem: introdução e fundamentos**. Santo André: Editora da UFABC, 2014. 148p. v.1.

BRAGA, J. C. **Objetos de Aprendizagem: metodologia de desenvolvimento**. Santo André: Editora da UFABC, 2015. p. 163.

BRASIL. Casa Civil. **Lei que Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional: nº 11.346/06**. Brasília: 2006. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/111346.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111346.htm). Acesso em: 01 dez. 2022.

BRASIL. Casa Civil. **Decreto que Regulamenta a Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006, que cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada, institui a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – PNSAN nº 7272/10.** Brasília: 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/decreto/d7272.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7272.htm). Acesso em: 01 dez. 2022.

BRASIL. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional. **Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional: 2012-2015.** Brasília: MDS; Consea, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política nacional de alimentação e nutrição.** Brasília, 2012.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96.** Brasília: 1996. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2022.

BRASIL. Instituto Federal de Goiás. **O IFG.** Goiânia: 2022. Disponível em: <http://ifg.edu.br/apresentacao-a-instituicao>. Acesso em: 13 jul. 2022.

BRASIL. Instituto Federal de Goiás. **Projeto Pedagógico. Goiânia:** 2019. Disponível em: <http://cursos.ifg.edu.br/arquivo/download/902>. Acesso em: 13 jul. 2022.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. **Dispõe sobre a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.** Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm)>. Acesso em: 7 de dezembro de 2023.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96.** Brasília: 1996. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2022.

BOOTSTRAP, Foundation. **Getting Started.** Disponível em: <<https://getbootstrap.com/docs/4.1/getting-started/introduction/>>. Acesso em: 06 jan. 2023.

CARDOSO, R. G. S. et al. Uso da realidade aumentada em auxílio à educação. In: **Computer on the Beach.** 2014. Florianópolis, SC. UNIVALI. 2014. p. 330-339. 2014. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/acotb/article/view/5337/2794>. Acesso em: 30 nov. 2022.

CASTRO, M. D. R. de. **O Processo de implantação e implementação do proeja no IFG - Câmpus Goiânia:** contradições, limites e perspectivas. Orientador: Maria Margarida Machado. 2011. 244 p. Tese (Doutorado em educação) - Universidade federal de Goiás, Goiânia, 2011.

COSTA, F. A. Concepção de sistemas de formação multimídia: elaboração de um Guião de Autor. In: **Atas do 3º Simpósio Investigação e Desenvolvimento de Software Educativo.** Universidade de Évora, Lisboa - Portugal, 1998. Disponível em: <<http://www.minerva.uevora.pt/simposio/comunicacoes/fcosta/guiautor.htm> >. Acesso em: 20

out. 2022.

CUSTÓDIO, A. M. Produção de Alimentos e Segurança Alimentar e Nutricional: Modelos de agricultura e (in) Segurança Alimentar e Nutricional. In: MORAIS, D. C.; SPERANDIO, N.; PRIORE, S. E. **Atualizações e debates sobre Segurança Alimentar e Nutricional**. 1. ed. Viçosa: UFV, 2020. cap. 3, p. 143-167. ISBN 978-65-993310-0-8. Disponível em: <https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2021/02/Ebook-Atualiza%C3%A7%C3%B5es-e-debates-sobre-Seguran%C3%A7a-Alimentar-e-Nutricional-1.pdf>. Acesso em: 1 dez. 2022.

DOTTA, S.; BRAGA, J. C.; PIMENTEL, E. Metodologia INTERA para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem. In: **Anais do II Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. Campinas, SP, 2013. Acesso em: 01 set. 2017.

EMBRAPA. Contando ciência na web. In: **Contando ciência na web**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/contando-ciencia/bioma-cerrado>. Acesso em: 7 fev. 2023.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (orgs). **Ensino Médio Integrado: concepção e contradições**. São Paulo: Cortez, 2005. (p. 83-128)

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas S. A., 2002. p.176.

HENRYSSON, Anders. **Bringing Augmented Reality to Mobile Phones**. Tese de Pós-Doutorado. Departamento de Ciência e Tecnologia da Universidade de Linköpings. Suécia, Linköpings, 2007. Disponível em: <http://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:16967/FULLTEXT01.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2022.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. **Apresentação da Instituição**. Disponível em: <<https://ifg.edu.br/apresentacao-a-instituicao?showall=&limitstart>>. Acesso em: 7 de dezembro de 2023.

LIMA, Jorge Enoch Furquim Werneck. **Situação e perspectivas sobre as águas do cerrado**. Cienc. Cult., São Paulo, v. 63, n. 3, p. 27-29, jul. 2011. Disponível em [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252011000300011&lng=pt&nrm=iso](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252011000300011&lng=pt&nrm=iso). Acesso em 10 jul. 2022. <http://dx.doi.org/10.21800/S0009-67252011000300011>.

MICROFOST, F. **Visual Studio**. Disponível em: < <https://learn.microsoft.com/pt-br/visualstudio/windows/?view=vs-2022&preserve-view=true>>. Acesso em: 06 jan. 2023.

MODEL-VIEWER, F. **Attributes**. Disponível em: < <https://modelviewer.dev/docs/#loading-attributes>>. Acesso em: 06 jan. 2023.

KELEN, M. E. B. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC): Hortaliças Espontâneas e Nativas**. 1. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015. p. 44.

KINUPP, V. F. & LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não convencionais (PANC) no Brasil**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.

KINUPP, V. F. **Plantas Alimentícias Não-Convencionais da Região Metropolitana de Porto Alegre, RS**. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v.5, supl. 1, p 63-65, jul. 2007. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/viewFile/92/88>. Acesso em: 13 jul. 2022.

KUHLMANN, Marcelo. **Frutos e sementes do cerrado: espécies atrativas para fauna**. 2. ed. vol.1 Brasília: Ipsis gráfica e editora, 2018.

LIRA, A. **Mais do que matos, elas são plantas alimentícias não convencionais (PANCs)**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária–EMBRAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, v. 20, 2018.

MARQUES, G.L. **O Processo de Popularização e Preservação das PANC: contexto da modernização**. Revista de Comportamento, Cultura e Sociedade, v 8, n. 1, mar/2020.

MEGAHED, Naglaa Ali. **Augmented Reality Based-Learning Assistant for Architectural Education**. In: **EduRe Journal: International Journal on Advances in Education Research**. 2014. v. 1, n. 1, p. 35-50. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/340183959\\_Augmented\\_Reality\\_Based-Learning\\_Assistant\\_for\\_Architectural\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/340183959_Augmented_Reality_Based-Learning_Assistant_for_Architectural_Education). Acesso em 01 dez. 2022.

MOURA, D. H.; LIMA-FILHO. D. L.; SILVA, M. R. **Politecnia e formação integrada: confrontos conceituais, projetos políticos e contradições históricas da educação brasileira**. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 20, n. 63, p.1057-1080, out/dez. 2015. Disponível em: <http://scielo.br/pdf/rbedu/v20n63/1413-2478-rbedu-20-63-1057.pdf>. Acesso em: 20 de jun. 2022.

OCHOA, X; DURVAL, E. **Quantitative analysis of learning object repositories**, 2005.

RAMOS, M. **Ensino médio integrado: concepção e contradições**. Gaudêncio Frigotto, Maria Ciavatta, Marise Ramos (orgs.). – São Paulo: Cortez, 2005.

RANIERI, G. R. **Guia prático sobre pangs: plantas alimentícias não convencionais**. 1. ed. São paulo: Instituto kairós, 2017. 44 p. v. 4. ISBN 978-85-99517-08-6.

RIBEIRO, M. W. S.; ZORZAL, Ezequiel Roberto. **Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências**. Uberlândia: SBC - Sociedade Brasileira de Computação, 2011. p. 151.

RODRIGUES, C. S. C.; PINTO, R. A. M.; RODRIGUES, P. F. N. Uma Aplicação da Realidade Aumentada no Ensino de Modelagem dos Sistemas Estruturais. In: **Revista Brasileira de Computação Aplicada. Passo Fundo**, 2010. v. 2, n. 2, página 81-95. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbca/article/view/971/784>. Acesso em: 05 dez. 2022.

SAVIANI, D. **Sobre a concepção de politecnia**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ. Politécnico da Saúde Joaquim Venâncio, 1989. p. 51.

SILVA, R. S. da. **Objetos de aprendizagem para educação a distância**. São Paulo: Novatec, 2011.

SILVA, R. S. da. **Objetos de Aprendizagem para Educação a Distância**: Recursos educacionais abertos para ambientes virtuais de aprendizagem. São Paulo: Novatec, 2011. p. 144.

TAROUCO, L. M. R.; COSTA, V. M. da; ÁVILA, B. G.; BEZ, M. R.; SANTOS, E. F. dos. **Objetos de Aprendizagem**: teoria e práitca. Porto Alegre: Evangraf, 2014. p. 504.

TORI, R. **Educação sem distância**: as tecnologias interativas da redução de distâncias em ensino e aprendizagem. São Paulo: Editora Senac, 2010. p. 258.

VIANA-NETO, A. A. **Panc na cozinha vegana**. 1. ed. Porto Alegre: Buqui, v. 1. 2021. p. 176.

Veras, J. N. A.; Pinho, R. C. de.; MACHADO, A. **Importância das plantas alimentícias não convencionais (PANC) para a segurança alimentar na comunidade Pium** (TI Manoá-Pium, Roraima, Brasil). *Tellus*, 22(47), 61–82. <https://doi.org/10.20435/tellus.v22i47.770>

WILLEY, D. A. **Learning object design and sequencing theory**. 2000. Tese de Doutorado. Brigham Young University.

YAOYUNYONG, G; JOHNSON, E; YUEN, S C. Augmented reality: an overview and five direction for AR in education. In: **Journal of Education Technology Development and Exchange**. 2011. v. 4, p. 119-140. Disponível em: <https://typeset.io/pdf/augmented-reality-an-overview-and-five-directions-for-ar-in-38pzuiakdt.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2022.

**APÊNDICE A – Artefato 1**  
Relatório de Análise de Contexto

<b>1. Caracterização geral do PANC do Cerrado</b>	
1.1 Tipo do O.A.:	Objeto de Prática: são objetos que possibilitam a autoaprendizagem e possui interação com o usuário.
1.2 Objetivos pedagógicos:	Contribuir com o processo de visualização das PANC do Cerro e suas possibilidades gastronômicas ao trazer Visualizações 3D e por Realidade Aumentada destes frutos e seus pratos.
1.3 Área de conhecimento:	Educação
1.4 Disciplina principal:	Cozinha Brasileira Sustentabilidade e Alimentos do Cerrado;
1.5 Ementa em que o O.A. se encaixa:	Técnico Integrado em Cozinha na modalidade EJA
1.6 Tópicos dentro da ementa:	PANC
1.7 Dissertação do O.A.:	O OA será um portal de conteúdo para dispositivos móveis e computadores que fará o uso da visualização 3D e da tecnologia da Realidade Aumentada para gerar projeções tridimensionais de PANC e suas possibilidades gastronômicas. O estudante poderá visualizar em 3D dez variedades de PANC e, somente no seu dispositivo móvel, através da sua câmera, ver em seu ambiente real as projeções dos mesmos.
1.8: Público alvo	Alunos do Curso Técnico Integrado em Cozinha na modalidade EJA, na disciplina de Cozinha Brasileira Sustentabilidade e Alimentos do Cerrado.
1.9 Conhecimento prévio necessário:	PANC
1.10 Grau de acessibilidade	O OA pode ser acessado em dispositivos móveis ou em computadores.
1.11 Fluência tecnológica desejável:	Saber acessar <i>sites</i> .
1.12 Problema atual:	Dificuldade em obter e visualizar as PANC do Cerrado, pois são espécies com acesso limitado e dependentes da sazonalidade.
1.13 Solução esperada	Ao gerar a visualização 3D o estudante terá mais facilidade de acesso, percepção e visualização das PANC, nomes científicos e populares, sazonalidade, sabor esperado, tabela nutricional, informações básicas e propriedades medicinais.
<b>2. Reusabilidade do PANC do Cerrado</b>	
2.1 Disciplinas em que o O.A. pode ser usado:	Biologia, Artes, Nutrição, Medicina.
2.2 Tópicos dentro das disciplinas:	PANC, Propriedades Medicinais,
2.3 Componentes do OA:	Grupo de animações para conhecimento de PANC e suas

	possibilidades gastronômicas; grupo de catálogo de PANC;
<b>3. Cenário de uso do PANC do Cerrado</b>	
3.1 Modalidade:	A distância ou presencial
3.2 Descrição do cenário:	O estudante pode utilizar a plataforma em qualquer lugar, seja em sala de aula ou em casa, desde que tenha acesso a <i>Internet</i> . É necessário somente a conexão para a visualização em 3D e pela Realidade Aumentada.

Fonte: adaptado da obra de Braga et. al. (2014, p.62)

## APÊNDICE B – Artefato 2

### Documento de Especificação de Requisitos

#### Especificação de Requisitos do PANC do Cerrado

##### Requisitos de funcionalidade:

- O portal de conteúdo deve ser utilizado em dispositivos móveis ou computadores com conexão a Internet;
- Devem existir opções de interatividade com o usuário, tais como:
  - Opções de reiniciar as animações;
  - Aplicar aproximação da câmera (zoom);
  - Rotacionar o objeto virtual;
  - Inserir o objeto no ambiente real;
- A plataforma deverá apresentar as modelagens 3D de um catálogo de dez PANC e ter a opção, quando for o caso, de visualizar o fruto inteiro e também cortado ao meio.

##### Requisitos de Conteúdo:

- Para coletar as informações, repassamos os links das espécies selecionados no Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira – Sibbr. Portanto, o PANC do Cerrado deverá listar nomes científicos e populares; sazonalidade; fotos; propriedades medicinais e demais características das espécies listas abaixo:
  - **Araticum:**  
[https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/annona\\_crassiflora](https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/annona_crassiflora)
  - **Banha de Galinha:**  
[https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/swartzia\\_multijuga](https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/swartzia_multijuga)
  - **Buriti:**  
[https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/mauritiella\\_armata](https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/mauritiella_armata)
  - **Cagaita:**  
[https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/eugenia\\_dysenterica](https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/eugenia_dysenterica)
  - **Cajazinho:**  
[https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/spondias\\_mombin](https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/spondias_mombin)
  - **Cajuzinho do Cerrado:**  
[https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/anacardium\\_humile](https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/anacardium_humile)
  - **Lobeira:**  
[https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/solanum\\_lycocarpum](https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/solanum_lycocarpum)
  - **Major Gomes:**  
[https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/talinum\\_paniculatum](https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/talinum_paniculatum)
  - **Mutamba:**  
[https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/guazuma\\_ulmifolia](https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/guazuma_ulmifolia)
  - **Taioba:**  
[https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/xanthosoma\\_taioba](https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/xanthosoma_taioba)

##### Requisitos de interface com o usuário:

- O portal de conteúdo deve apresentar uma tela “limpa”, sem muitos componentes, dando prioridade ao acesso fácil as informações;
- A página inicial deve conter a apresentação das espécies que iremos abordar no catálogo escolhido através de uma foto e o nome popular de cada uma delas;

Requisitos de disponibilidade:

- A plataforma deverá ser disponibilizada através do domínio: <https://www.pancdocerrado.com.br>;
- Verificar a possibilidade de cadastrá-lo ou disponibilizar o manual de utilização em algum repositório de Objetos de Aprendizagem;

Requisitos de acessibilidade:

- O PANC do Cerrado deverá ser acessado em dispositivos móveis ou computadores independente do Sistema Operacional utilizado;

Requisitos de acesso:

- Não é imposto controle de acesso, portanto os usuários deverão abrir a página sem necessidade de cadastro prévio ou *login*.

Requisitos de licenciamento:

- Obter licença: Registro de Programa de Computador pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial ou *Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International* (CC BY-NC-SA 4.0).

Fonte: adaptado da obra de Braga et. al. (2014, p.51)

### APÊNDICE C – Artefato 3

#### Prototipação do PANC do Cerrado

1. Acessar a página <https://www.pancdocerrado.com.br>:



Figura 3 - Logo PANC do Cerrado

2. Será apresentada a página inicial contendo todas as espécies, menus principais e também o botão de “Catálogo” que servirá de atalho rápido para a exibição apenas das PANC a serem estudadas:



Figura 4 - Tela Principal do PANC do Cerrado

3. Ao acessar o catálogo e escolher a espécie, o usuário será levado para a tela que contém as informações básicas, os nomes científicos e populares, fotos, tabela nutricional, propriedades medicinais e a visualização em 3D. Somente nos dispositivos móveis será habilitada a visualização em Realidade Aumentada:

**Veja em 3D:** Fruto Fruto Aberto Prato

Figura 5 - Menu para visualização 3D e R.A.

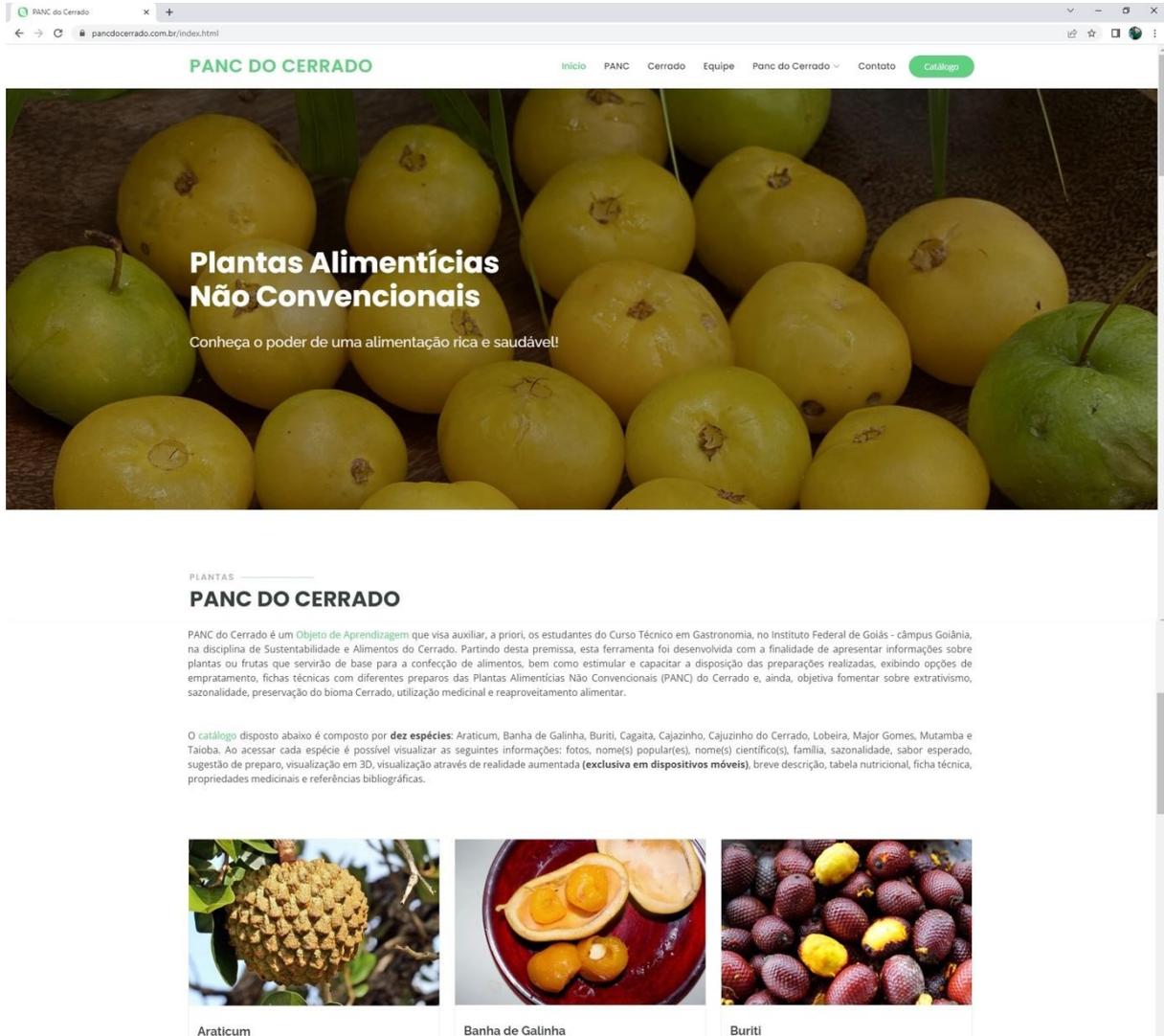
4. Os menus principais trarão informações sobre: PANC; Cerrado; Equipe; ProfEPT; IFG; Politecnia; EJA; Curso Técnico em Cozinha; Produto Educacional; Objeto de Aprendizagem; Realidade Aumentada; Metodologia INTERA; Validação dos Estudos; Resultados da Pesquisa; Dissertação; Colaboradores; Agradecimentos.

Lista de Definições Técnicas:

- Portal de Conteúdo: elaborado com *HTML, CSS, JavaScript, BootStrap*;
- Realidade Aumentada: *Model-Viewer*;
- Modelagem dos Objetos: *Blender*;

Fonte: elaborado pelo autor.

## APÊNDICE D – Apresentação do Produto Educacional: PANC do Cerrado



**PANC DO CERRADO**

Conheça o poder de uma alimentação rica e saudável!

PLANTAS  
**PANC DO CERRADO**

PANC do Cerrado é um **Objeto de Aprendizagem** que visa auxiliar, a priori, os estudantes do Curso Técnico em Gastronomia, no Instituto Federal de Goiás - câmpus Goiânia, na disciplina de Sustentabilidade e Alimentos do Cerrado. Partindo desta premissa, esta ferramenta foi desenvolvida com a finalidade de apresentar informações sobre plantas ou frutas que servirão de base para a confecção de alimentos, bem como estimular e capacitar a disposição das preparações realizadas, exibindo opções de empacotamento, fichas técnicas com diferentes preparos das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) do Cerrado e, ainda, objetiva fomentar sobre extrativismo, sazonalidade, preservação do bioma Cerrado, utilização medicinal e reaproveitamento alimentar.

O **catálogo** disposto abaixo é composto por **dez espécies**: Araticum, Banha de Galinha, Buriti, Cagaita, Cajazinho, Cajuzinho do Cerrado, Lobeira, Major Gomes, Mutamba e Taioba. Ao acessar cada espécie é possível visualizar as seguintes informações: fotos, nome(s) popular(es), nome(s) científico(s), família, sazonalidade, sabor esperado, sugestão de preparo, visualização em 3D, visualização através de realidade aumentada (**exclusiva em dispositivos móveis**), breve descrição, tabela nutricional, ficha técnica, propriedades medicinais e referências bibliográficas.

Araticum

Banha de Galinha

Buriti

**Jefferson Carlos Sanches de Faria**

**JEFFERSON CARLOS SANCHES DE FARIA**

**PANC do Cerrado**

**Produto Educacional vinculado à dissertação “CONTRIBUIÇÕES DA REALIDADE  
AUMENTADA NA CRIAÇÃO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO  
DE PANC DO CERRADO E SUAS POSSIBILIDADES GASTRONÔMICAS”**

Anápolis  
2023

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO  
NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese  | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação   | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização   | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação   | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input checked="" type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: Material didático/instrucional |   |

Nome Completo do Autor:

Matrícula:

Título do Trabalho:

**Autorização - Marque uma das opções**

1. ( X ) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ( ) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_ (Embargo);
3. ( ) Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- ( ) O documento está sujeito a registro de patente.  
( ) O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.  
( ) Outra justificativa: \_\_\_\_\_

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Jataí, 26/12/2023.

  
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

## APRESENTAÇÃO

O PANC do Cerrado é objeto de aprendizagem que usa a tecnologia da Visualização 3D e da Realidade Aumentada (RA) para o ensino de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) do Cerrado e suas possibilidades gastronômicas. Esse portal de conteúdo constitui o produto educacional desenvolvido na pesquisa intitulada “Contribuições da Realidade Aumentada na Criação de Objeto de Aprendizagem para o Ensino de PANC do Cerrado e suas Possibilidades Gastronômicas” do curso de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) – campus Anápolis.

Entre as principais características desta plataforma destacam-se: catálogo com dez variedades de PANC do Cerrado contendo seus nomes científicos e populares, sabor, sazonalidade, fotos, suas características principais, tabela nutricional, propriedades medicinais, fichas técnicas de preparações, possibilidade de visualização em 3D e RA (este último recurso disponível apenas para dispositivos móveis); menu Educação contendo informações sobre as referências utilizadas na confecção do objeto de aprendizagem; menu PANC contendo informações sobre PANC, Cerrado, Catálogo e Segurança Alimentar; menu Referências contendo as Referências utilizadas na pesquisa, Colaboradores e Agradecimentos.

O PANC do Cerrado e toda a sua documentação pode ser acessado, por computadores ou dispositivos móveis através da página: <https://www.pancdocerrado.com.br>.

Após acessá-lo, a página inicial será apresentada ao usuário. Nesta, são apresentados os menus principais do objeto de aprendizagem e o catálogo de dez PANC. Para exemplificar, a Figura 6 mostra duas capturas de tela da organização da página inicial acessada por computador (a) e o acesso pelo celular (b).

**Figura 6** – Captura de tela do PANC do Cerrado: página inicial



**Figura 7 - (b)** - Página acessada pelo celular



A página inicial dá acesso direto a cada uma das PANC a serem abordadas, bastando apenas clicar sobre o nome delas para que esta seja redirecionada ao conteúdo escolhido, a equipe desenvolvedora, contatos, redes sociais e aos menus listados abaixo:

- **PANC:** acesso a página PANC que lista conceitos e citações deste tema;
- **Cerrado:** acesso a página Cerrado que lista conceitos e citações deste tema;
- **Equipe:** acesso ao currículo profissional e redes sociais dos desenvolvedores do projeto;
- **Panc do Cerrado:** acesso ao submenu Mestrado, que contém os submenus listados abaixo:
  - (1) **Educação:** contém os submenus: ProfEPT; IFG; Sobre a Concepção de Politecnia; sobre os Sujeitos da EJA; Curso Técnico em Cozinha – EJA; Produto Educacional; Objeto de Aprendizagem; Realidade Aumentada; Metodologia INTERA; Validação; Resultados da Pesquisa; Dissertação.
  - (2) **PANC:** contém os submenus: PANC; Catálogo; Cerrado; Segurança Alimentar.
  - (3) **Referências:** contém os submenus: Referências; Equipe; Colaboradores; Agradecimentos.
- **Contato:** acesso as redes sociais e contatos dos membros do projeto;
- **Catálogo:** acesso direto a página com as dez PANC a serem divulgadas;

Para exemplificar, a Figura 9 mostra quinze capturas de tela do acesso à fruta “**Mutamba**”, e discorreremos separando as ações, conforme listadas abaixo:

- **(a)** – nesta parte são mostradas as Fotos dos frutos e preparações; Nome popular; Nome científico; Família; Sazonalidade; Sabor; Sugestão de preparo; opção para Visualizar em 3D;
- **(b, c, d)** – ao acessar pelo computador, e clicar na opção, anteriormente descrita, “Visualizar em 3D”, é aberta uma nova janela mostrando a solicitação (fruto fechado, aberto ou a sugestão de preparo) da mutamba, na qual o usuário pode girar, aproximar e manipular a mesma, para melhor percepção e conhecimento;
- **(e, f, g)** – ao acessar pelo celular, e clicar na opção, “Visualizar em 3D”, é aberta uma nova janela mostrando a solicitação (fruto fechado, aberto ou a sugestão de preparo) da mutamba, na qual o usuário pode girar, aproximar e manipular a mesma, para melhor percepção e conhecimento. Também é possível clicar no botão “Veja no seu espaço” para a visualização em Realidade Aumentada dos objetos;

- (h, i, j) – ao acessar pelo celular, e clicar na opção, anteriormente descrita, “Visualizar em 3D”, é aberta uma nova janela, que poderá solicitar o acesso a câmera, e assim que permitido, basta apontar a câmera para a superfície que desejar e o objeto surgirá no ambiente real, para a visualização em Realidade Aumentada, permitindo a interação entre usuário e o item estudado;
- (k) – informações básicas sobre o fruto mutamba;
- (l) – tabela nutricional do fruto mutamba;
- (m) – ficha técnica da sugestão de preparo do fruto mutamba;
- (n) – propriedades medicinais do fruto mutamba;
- (o) – referências;

**Figura 8 - (a) - Informações sobre o fruto Mutamba**

**PANC DO CERRADO**    Início   PANC   Cerrado   Equipe   Panc do Cerrado ▾   Contato   [Catálogo](#)



<b>Nome</b>	Mutamba, Mutambo, Fruta de Popular: Macaco, Embira, Araticum Bravo
<b>Nome Científico:</b>	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>
<b>Família:</b>	<i>Malvaceae</i>
<b>Sazonalidade:</b>	Novembro-Março
<b>Sabor:</b>	Doce
<b>Sugestão de Preparo:</b>	Risoto PANC com Picanha Suína Assada e Molho de Mutamba
<b>Veja em 3D:</b>	Fruto   Fruto Aberto   Prato

[↑](#)

**Figura 09 - (b) -** Visualização 3D do fruto Mutamba [Acesso via computador]



**Figura 10 - (c) -** Visualização 3D do fruto Mutamba [Acesso via computador]



**Figura 11 - (d) -** Visualização 3D do preparo sugerido do fruto Mutamba [Acesso via computador]



**Figura 12 - (e) - Visualização 3D do fruto Mutamba [Acesso via celular]**



**Figura 13 - (f) - Visualização 3D do fruto Mutamba [Acesso via celular]**



**Figura 14 - (g) -** Visualização 3D da sugestão de preparo do fruto Mutamba [Acesso via celular]



**Figura 15 - (h) -** Visualização em Realidade Aumentada do fruto Mutamba [Acesso via celular]



**Figura 16 - (i)** - Visualização em Realidade Aumentada do fruto Mutamba [Acesso via celular]



**Figura 17 - (j)** - Visualização em Realidade Aumentada da sugestão de preparo do fruto Mutamba [Acesso via

celular]



**Figura 18 - (k) - informações básicas sobre o fruto mutamba**

**PANC DO CERRADO** [Início](#) [PANC](#) [Cerrado](#) [Equipe](#) [Panc do Cerrado](#) [Contato](#) [Catálogo](#)

### Mutamba

A mutamba, chamada também de Mutambo, Fruta de Macaco, Embira, Araticum Bravo (Nome Científico: *Guazuma ulmifolia Lam.*; Família: *Malvaceae*), é um fruto típico do Cerrado brasileiro, ocorre principalmente nos estados do Acre, Pará, Rondônia, Alagoas, Bahia, Pernambuco, Sergipe, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

É um fruto duro, com cerca de 1,5 cm a 3,5 cm de comprimento, similar ao tamanho de um morango, seco, de cor verde-negra bem escura e possui estruturas que se parecem com espinhos. Possuem dentro de si sementes bem pequenas, cerca de 50 unidades. Para quebrar os frutos deve-se fazer uma força considerável, portanto na natureza apenas pássaros com bicos muito fortes conseguem fazê-lo. Sua árvore, nasce espontaneamente no cerrado, é bem adaptada ao regime de secas, e cresce de forma vigorosa abrindo caminho para outras espécies, possuindo um importante papel para a regeneração de áreas degradadas e integração de florestas. A mucilagem dos frutos pode ser aproveitada, sendo ingeridos frescos, secos, crus, cozidos e na preparação de chás, sorvete e molho.

**Figura 19 (l) - tabela nutricional do fruto mutamba**

**PANC DO CERRADO** [Início](#) [PANC](#) [Cerrado](#) [Equipe](#) [Panc do Cerrado](#) [Contato](#) [Catálogo](#)

**Tabela Nutricional:**

#	Nutriente	Unidade	Valor(100g)
1	Umidade	%	71.14
2	Cinzas	%	1.51
3	Fibra bruta	%	13.49
4	Lipídeos	%	0.08
5	Proteínas	%	5.41
6	Açúcares Totais	%	6.55

\*Composição Nutricional do fruto.

**Figura 20 - (m) - ficha técnica da sugestão de preparo do fruto mutamba**

**Ficha Técnica**  
 Propriedades Medicinais  
 Referências

### Risoto PANC com Picanha Suína Assada e Molho de Mutamba

*Tempo de preparo: 12 horas*  
*Porções: 08*  
*Execução: Médio*

**Ingredientes:**

Para a carne:

- 01 picanha suína cortada em bifes de 2 cm.
- Sal a gosto.
- Pimenta-de-macaco a gosto.

Para o risoto:

- 200 g de arroz agulhinha.
- Água aromatizada com casca de cebola e alho, talo de salsinha e folhas de louro para cozinhar o risoto.
- 1 cebola pequena cortada em cubinhos.



**Figura 14 - Risoto PANC com Picanha Suína Assada e Molho de Mutamba**

**Figura 21 - (n) – Propriedades medicinais do fruto mutamba**

**PANC DO CERRADO** [Início](#) [PANC](#) [Cerrado](#) [Equipe](#) [Panc do Cerrado](#) [Contato](#) [Catálogo](#)

**Ficha Técnica**  
**Propriedades Medicinais**  
 Referências

### Propriedades Medicinais

- Problemas relacionados com a próstata e como estimulante uterino;
- Ação diaforética e anti-sifilítica;
- Doenças Gastrointestinais ;
- Cicatrização de ferimentos;
- Doenças Renais;
- Doenças Hepáticas;



**Figura 15 - Mutamba**

**Figura 22 - (o) – Referências**

**PANC DO CERRADO**    Início   PANC   Cerrado   Equipe   Panc do Cerrado ▾   Contato   **Catálogo**

Ficha Técnica  
Propriedades Medicinais  
**Referências**

**Referências**

Figura 01: [https://www.embrapa.br/bme\\_images/m/178280040m.jpg](https://www.embrapa.br/bme_images/m/178280040m.jpg)

Figura 02: <https://pocaobrotas.com.br/mutamba/>

Figura 03: <https://ciprest.blogspot.com/2017/10/mutamba-ou-mutambo-guazuma-ulmifolia.html>

Figura 04: <https://ciprest.blogspot.com/2017/10/mutamba-ou-mutambo-guazuma-ulmifolia.html>

Figura 05: <https://ciprest.blogspot.com/2017/10/mutamba-ou-mutambo-guazuma-ulmifolia.html>

Figura 06: <https://ciprest.blogspot.com/2017/10/mutamba-ou-mutambo-guazuma-ulmifolia.html>

Figura 07: <https://ciprest.blogspot.com/2017/10/mutamba-ou-mutambo-guazuma-ulmifolia.html>

Figura 08: <https://ciprest.blogspot.com/2017/10/mutamba-ou-mutambo-guazuma-ulmifolia.html>

Figura 09: <https://ciprest.blogspot.com/2017/10/mutamba-ou-mutambo-guazuma-ulmifolia.html>



**Figura 16 - Referências.**

↑

O PANC do cerrado conta ainda com redes sociais, que podem ser acionadas, via menu “contato”, para eventuais dúvidas, acesso a vídeos e questionamentos, ou através dos links:

- Youtube: <https://www.youtube.com/@pandocerrado>
- Gmail: [pandocerrado@gmail.com](mailto:pandocerrado@gmail.com)
- Instagram: <https://www.instagram.com/pandocerrado/>
- Facebook: <https://www.facebook.com/pandocerrado>
- Twitter: <https://twitter.com/Pandocerrado?s=20&t=zciVWDIWq7afi0tJzMf51g>

## APÊNDICE E – Artefato 4

### Plano de Testes do PANC do Cerrado

Teste Técnico		
<b>Quanto à Funcionalidade</b>	Todos os requisitos (ver Documento de Especificação de Requisitos) foram atendidos?	Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não ( <input type="checkbox"/> )
<b>Quanto à Acessibilidade</b>	O PANC do Cerrado pode ser acessado em diferentes contextos, por diversos usuários?	Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não ( <input type="checkbox"/> )
<b>Quanto à Confiabilidade Técnica</b>	As funcionalidades possuem algum defeito técnico?	Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não ( <input type="checkbox"/> )
<b>Quanto à Precisão</b>	O PANC do Cerrado apresenta resultados precisos e dentro do esperado?	Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não ( <input type="checkbox"/> )
<b>Quanto à Portabilidade</b>	O PANC do Cerrado funciona em diferentes plataformas?	Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não ( <input type="checkbox"/> )
<b>Quanto à Instalação</b>	O PANC do Cerrado é fácil de ser instalado? O manual de instalação está adequado?	Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não ( <input type="checkbox"/> )
<b>Quanto à Usabilidade</b>	O PANC do Cerrado é simples de ser usado? Possui menus de fácil acesso? Possui menu de ajuda/informação?	Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não ( <input type="checkbox"/> )
<b>Quanto à Disponibilidade</b>	O PANC do Cerrado foi disponibilizado em repositório apropriado?	Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não ( <input type="checkbox"/> )
Teste de Conteúdo		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O conteúdo abordado no PANC do Cerrado está pedagogicamente correto?</li> <li>2. O conteúdo presente no PANC do Cerrado abrange todo o conteúdo a que ele se propôs (PANC do Cerrado e suas possibilidades gastronômicas)?</li> <li>3. O conteúdo do PANC do Cerrado é adequado ao público alvo?</li> <li>4. O conteúdo do PANC do Cerrado está atualizado?</li> <li>5. Os exemplos apresentados pelo PANC do Cerrado são realistas e adequados para o ensino ?</li> </ol>		
Observações		

## APÊNDICE F – Artefato 5

Conteúdo do arquivo da página inicial com as palavras-chave do portal de conteúdo PANC do Cerrado

```
<!DOCTYPE html>  
<html lang="pt-br" >  
  
<head>  
  <meta charset="utf-8" >  
  <meta content="width=device-width, initial-scale=1.0" name="viewport" >  
  
  <title>PANC do Cerrado</title>  
  <meta content="Site para o ensino de PANC do Cerrado e suas possibilidades  
gastronômicas!" name="description" >  
  <meta content="PANC, Cerrado, Objeto de Aprendizagem, Realidade Aumentada, 3D"  
name="keywords" >  
  <meta content="Jefferson Carlos Sanches de Faria" name="author" >
```

Fonte: elaborado pelo autor.

**APÊNDICE G – Artefato 6**  
Plano de Avaliação do PANC do Cerrado

**Data:** 18/10/2023

**Curso:** Curso Técnico Integrado em Cozinha na modalidade EJA

**Disciplina:** Cozinha Brasileira Sustentabilidade e Alimentos do Cerrado

**Turma:** 4º Período

**Conteúdo:** PANC do Cerrado

**Professora B e Pesquisador**

**Duração:** 3 aulas de 45 minutos cada

**Pré-avaliação**

A ser realizada durante a primeira aula pelo Pesquisador.

Materiais utilizados: computador e projetor de vídeo.

- Apresentar o conteúdo de PANC do Cerrado

- Definição de PANC;
- Características de PANC;
- Bioma Cerrado;
- Segurança Alimentar;
- Propriedades de PANC;
- Sugestão de preparações de PANC;
- Classificação de PANC;

- Solicitar aos estudantes que discutam sobre PANC.

- Solicitar aos estudantes que respondam perguntas sobre PANC, Cerrado e Segurança Alimentar.

- Após a realização da discussão, questionar aos estudantes quais foram às dificuldades relacionadas ao aprendizado de PANC.

**Aplicação do Objeto de Aprendizagem**

A ser realizada na aula seguinte da pré-avaliação, pelo Pesquisador.

Materiais utilizados: projetor de vídeo, computador e *smartphones*.

- Exibir vídeo de apresentação do PANC do Cerrado;

- Solicitar aos estudantes que peguem seus *smartphones*, abram o portal de conteúdo PANC do Cerrado e revisem o conteúdo apresentado na aula anterior, ministrada pelo próprio Pesquisador, visualizando o catálogo de PANC, suas informações básicas, nomes científicos e populares, fotos, tabela nutricional, propriedades medicinais, visualização 3D e visualização por Realidade Aumentada.

**Pós-Avaliação**

A ser realizada, na última aula, após a aplicação do Objeto de Aprendizagem.

- Após o término do uso do PANC do Cerrado pelos estudantes, questioná-los sobre as dificuldades encontradas no uso do portal de conteúdo, as vantagens que ele pode trazer para a aprendizagem e aplicar questionário impresso.

Fonte: Adaptado de Braga (2014, p. 159)

**APÊNDICE H – Formulário de Pré-Avaliação distribuído aos estudantes.**

**Sobre a aula 01 – PANC, Cerrado e Segurança Alimentar, responda:**

1. O que são PANC?

2. Qual a importância do Bioma Cerrado?

3. O que visa assegurar a Segurança Alimentar?

**APÊNDICE I – Formulário de Avaliação distribuído aos estudantes.**

<b>Sobre a tecnologia da Realidade Aumentada, Visualização 3D e o site PANC do Cerrado.</b>		
1. Você acredita que a tecnologia da Realidade Aumentada pode auxiliar o aluno a visualizar de forma mais real, e oportunizar acesso/conhecimento das PANC do Cerrado Goiano?		
2. Você acredita que o portal de conteúdo PANC do Cerrado pode contribuir para o aprendizado de PANC? Por quê?		
3. O que você sugere para melhorar o portal de conteúdo PANC do Cerrado?		
4. Você utilizaria o portal de conteúdo PANC do Cerrado (após as sugestões indicadas) em seus estudos?		
5. O portal de conteúdo é fácil de usar?	Sim ( )	Não ( )
6. As informações estão claras e bem organizadas?	Sim ( )	Não ( )
7. O portal de conteúdo possibilita a interatividade com o usuário?	Sim ( )	Não ( )
8. Você obteve conhecimentos novos com a utilização do portal de conteúdo?	Sim ( )	Não ( )

**APÊNDICE J – Adaptação do questionário distribuído ao professor.**

<b>Sobre o ensino de PANC, Cerrado e Segurança Alimentar</b>		
2. Você acredita que a tecnologia da Realidade Aumentada pode contribuir no processo de visualização para melhor entendimento de PANC do Cerrado?		
2. Você acha que o portal de conteúdo PANC do Cerrado pode auxiliar o aprendizado de PANC do Cerrado? Por quê?		
3. Quais alterações você indicaria para melhorar o portal de conteúdo PANC do Cerrado?		
4. Você utilizaria o portal de conteúdo PANC do Cerrado (com as alterações sugeridas) em sala de aula? Acha que os alunos também poderiam usá-lo durante seus estudos?		
5. O portal PANC do Cerrado é fácil de usar?	Sim ( )	Não ( )
6. As informações estão claras e bem organizadas?	Sim ( )	Não ( )
7. O portal PANC do Cerrado possibilita a interatividade com o usuário?	Sim ( )	Não ( )