

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

DISSERTAÇÃO

**RECURSOS INFORMATIZADOS COMO FERRAMENTA NO
PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM - ESTUDO DE CASO DA
CADEIA PRODUTIVA DO AÇAÍ NA CIDADE DE MACAPÁ**

EDERSON WILCKER FIGUEIREDO LEITE

2014



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**RECURSOS INFORMATIZADOS COMO FERRAMENTA NO
PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM - ESTUDO DE CASO DA
CADEIA PRODUTIVA DO AÇAÍ NA CIDADE DE MACAPÁ**

EDERSON WILCKER FIGUEIREDO LEITE

Sob a Orientação da Professora

Sandra Regina Gregório

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

Seropédica, RJ
Dezembro de 2014

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

EDERSON WILCKER FIGUEIREDO LEITE

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 02/10/2014

Sandra Regina Gregorio, Dra. UFRRJ
(Orientadora)

Mirian Ribeiro Leite Moura, Dra, UFRJ

Maria Ivone Martins Jacintho Barbosa, Dra. UFRRJ

“O valor das coisas não está no tempo em que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis.”

Fernando Pessoa

A Deus, pois sem Ele, nada seria possível.

Este trabalho, mas como toda a minha vida a minha FAMILIA amada.

A vocês que sempre me fizeram acreditar na realização dos meus sonhos e trabalharam muito para que eu pudesse realizá-los, meus pais, Lucicleia e Oziel.

Aos meus filhos, Kete e Thiago, minha alegria de viver, escusando-me pelo tempo subtraído ao seu convívio, mas ciente da partilha dos ideais.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Minha gratidão, em primeiro lugar, a Deus, por estar comigo em todos os momentos e iluminando-me, sendo meu refúgio e fortaleza nos momentos mais difíceis. A ele, minha eterna gratidão.

Agradeço, especialmente, à minha família, pelo apoio para que eu concretizasse essa pesquisa: minha mãe e meu pai, que foram incansáveis; e, em especial, meus filhos, Kettle e Thiago, aos meus irmãos, Franck, Erick e Junior, e também aos sobrinhos, Rodrigo, Hugo, Vinícius e Maria Clara, que estiveram sempre ao meu lado, entendendo-me nos momentos de ausência, dando-me apoio e carinho.

À professora doutora Sandra Regina Gregorio, minha “orientadora”, que possibilitou-me “aprendizagens únicas”, por meio do grande incentivo e orientação que me foram concedidos durante essa jornada.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, que fizeram parte da minha caminhada de formação. Meus agradecimentos pelas mais diversas formas de contribuição.

Aos colegas e professores do mestrado, por tudo o que com eles aprendi e por partilharem a construção do meu estudo. Em especial, aos amigos Pedro Clei Macedo, Suely Leitão e Jorge Henriques: valeram os momentos de conversas, discussões e distrações.

A todos os alunos e docentes da Escola Estadual Professora Esther da Silva Virgolino, em especial aos professores Roberto França e Manoel Costa que foram incansáveis nas tarefas de aplicabilidade do estudo de caso.

A todos aqueles que de alguma forma, citado ou não, colaboraram para a realização deste trabalho, muito obrigado.

RESUMO

LEITE, Ederson Wilcker Figueiredo. **Recursos Informatizados como Ferramenta no Processo de Ensino e Aprendizagem - Estudo de Caso da Cadeia Produtiva do Açaí na Cidade de Macapá.** 2014. 91 p. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2014.

Este trabalho é uma pesquisa-ação dentro do paradigma crítico que investigou a inserção de um ambiente virtual de aprendizagem como apoio a componente curricular química, acerca da análise química da polpa do açaí misturado em soluções aquosas, indicando a escala de pH em soluções ácidas, buscando evidenciar as contribuições e as limitações do uso de uma ferramenta tecnológica, além de identificar elementos que contribuem para a aprendizagem significativa envolvendo alunos do 2º ano do ensino médio integrado de uma escola pública da Cidade de Macapá/AP. Procurou-se conhecer e discutir as concepções apresentadas por alguns professores e alunos acerca de conceitos químicos, buscando examinar os principais obstáculos envolvidos nessa temática, a partir dessas informações desenvolveu-se uma plataforma virtual aprendizagem como estratégia de ensino. As análises químicas e as interações com o ambiente virtual de aprendizagem (AVA) permitiram resultados quantitativos e qualitativos. A coleta de dados deu-se inicialmente em questionário escrito e para confronto dos dados foi reaplicado pela ferramenta MOODLE ao término da metodologia aplicada. O suporte teórico das discussões baseou-se em vasta literatura sobre o ensino das análises químicas do pH em soluções aquosas, conhecendo as características do Açaí (*Euterpe Oleracea Mart.*), e as novas tecnologias de informação e comunicação (TIC) utilizadas em ambiente escolar. Conversaram entre si, entre outros autores, Oliveira, Rego, Rogez, Souza, Tonon, Vygotsky, quando se abordou as características do Açaí, o ensino e a química; Almeida, Andrade, Borba, Correia, Fróes, Nascimento, dentre outros, quando abordado o mundo digital e as novas ferramentas tecnológicas. Os resultados também indicam que a complementaridade da aprendizagem em sala de aula, com a utilização de ferramentas de TIC podem promover oportunidades significativas para a aprendizagem e reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem para alunos e professores.

Palavras-chave: Análises químicas, Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), Plataforma MOODLE.

ABSTRACT

LEITE, Ederson Wilcker Figueiredo Leite. **Tema em inglês**. 2014. 91 p. Dissertation (Master Science in Agricultural Education). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, seropédica, RJ. 2014.

This dissertation is an action research in the critical paradigm that investigated the insertion of a virtual learning environment for support the chemical component involving students of the 2nd year of the integrated high school from public school from the city of Macapá/AP . Seeks to recognize and discuss the ideas presented by some teachers and students about the concepts involved in chemical analysis, seeking to examine the main obstacles involved in this issue and, from this information, develop a proposal for a virtual learning environment (VLE) as teaching and learning strategy. In a proposal for collaborative participation were developed and implemented a series of activities in the Moodle platform for monitoring the activities and difficulties. The theoretical basis of the discussions was based on extensive literature on the teaching of chemical analysis of pH in aqueous solutions, know the characteristics of acai berry (*Euterpe oleracea* Mart.), and new information and communication technologies (ICT) and VLE. They talked among themselves, among other authors, Oliveira, Rego, Rogez, Souza, Tonon, Vygotsky, about the characteristics of acai berry, education and chemistry; Almeida, Andrade, Borba, Correia, Froes, Nascimento, among others, when approached the digital world and new technological tools. Data collection took place initially in written questionnaire and collating data was applied at the end of the VLE available on MOODLE. This study aimed to propose an virtual learning environments (VLE) that can contribute to the understanding of concepts about chemical analysis of acai berry mixed in aqueous solutions, indicating the scale of pH in acidic solutions and highlight the contributions and limitations of using a virtual environment learning and its potential in the teaching and learning process. The results also indicate that complementarity between classroom learning combining ICT tools can promote meaningful opportunities for learning and reflection on the process of teaching and learning for both students and teachers.

Key Word: Chemical analysis, Virtual Learning Environment (VLE), Moodle Platform.

LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
AVAS	Ambientes Virtuais de Aprendizagens
BIRD	Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento
CAIE	Comitê Assessor de Informática na Educação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAPRE	Comissão Coordenadora das Atividades de Processamento Eletrônico
CETE	Centro de Experimentação em Tecnologia Educacional
CIEd	Centro de Informática Educativa
CIES	Centros de Informática na Educação Superior
CIET	Centros de Informática na Educação Técnica
CLATES	Centro Latino Americano de Tecnologia Educacional
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DIGIBRAS	Empresa Digital Brasileira
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
EUA	Estados Unidos da América
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEPA	Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá
IPEM	Instituto de Pesos e Medidas
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MOODLE	Modular object oriented dynamic learning environment
NIED	Núcleo Interdisciplinar de Informática Aplicada  Educação
NTE	Núcleos de Tecnologia Educacional
NUTES	Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PDE	Plano de Desenvolvimento da Educação
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação  Docência
PLANINFE	Plano de Ação Integrada

POLITEC	Polícia Técnico Científica do Amapá
PREMEN	Programa de Reformulação do Ensino
PROINFO	Programa Nacional de Informática na Educação
PRONINFE	Programa Nacional de Informática Educativa
SEI	Secretaria Especial de Informática
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNICAMP	Universidade de Campinas

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Participação do autor na oficina “prática de processamento da polpa do açaí”. (Fonte: Acervo do autor, 2014).	28
Figura 2 -	Visita na comunidade do Igarapé da Fortaleza para conhecer o processo de colheita do fruto do açaí. (Fonte: Acervo do autor, 2014).	29
Figura 3 -	Viagem de navio realizada pelo autor desta pesquisa, de saída do Município de Santana/AP até a cidade de Belém/PA. (Fonte: Acervo do autor, 2014).	29
Figura 4 -	Tela inicial do AVA MOODLE	30
Figura 5 -	Exemplo de um questionário com questão de complete a frase no AVA MOODLE	31
Figura 6 -	Exemplo de um questionário com questão de múltipla escolha no AVA MOODLE	31
Figura 7 -	Exemplo de um fórum de discussão realizado no AVA MOODLE	32
Figura 8 -	Exemplo de um repositório de arquivos realizado no AVA MOODLE	32
Figura 9 -	Exemplo do jogo da forca realizado no AVA MOODLE	33
Figura 10 -	Camtasia 6 em modo de Edição de Vídeo.....	34
Figura 11 -	Foto ilustrativa da comercialização do fruto o açaí no município de Santana/AP. (Fonte: Acervo do autor, 2014).	35
Figura 12 -	Foto ilustrativa do processo de debulhação do fruto do açaí realizado pelo aluno sujeito da pesquisa. (Fonte: Acervo do autor, 2014).	35
Figura 13 -	Foto ilustrativa do processo de seleção e catação do fruto do açaí realizado pelo aluno sujeito da pesquisa. (Fonte: Acervo do autor, 2014).	36
Figura 14 -	Foto ilustrativa do processo de lavagem do fruto do açaí. (Fonte: Acervo do autor, 2014).	37
Figura 15 -	Foto ilustrativa do processo de despulpamento do fruto do açaí. (Fonte: Acervo do autor, 2014).	37
Figura 16 -	Foto ilustrativa do processo da primeira etapa da peneiração do fruto do açaí. (Fonte: Acervo do autor, 2014).	37
Figura 17 -	Foto ilustrativa do processo da segunda etapa da peneiração do fruto do açaí. (Fonte: Acervo do autor, 2014).	37
Figura 18 -	Foto ilustrativa da polpa do açaí. (Fonte: Acervo do autor, 2014).	37
Figura 19 -	Escala de indicador universal de várias soluções e os seus valores de pH (Fonte: http://www.mundoeducacao.com.br/quimica/indicadores-ph.htm).	38
Figura 20 -	Papel tornassol e tabela de comparação (Fonte: Acervo do autor, 2014). ..	38
Figura 21 -	Alunos sujeitos da pesquisa verificando o pH da polpa de açaí (Fonte: Acervo do autor, 2014).	39
Figura 22 -	Exemplo de pergunta do questionário disponibilizado impresso em papel (modo tradicional) (Fonte: Acervo do autor, 2014).	40

Figura 23 - Exemplo de pergunta do questionário disponibilizado *on-line* após reestruturação. (Fonte: Acervo do autor, 2014).....41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Marcos históricos da área da informática educativa no Brasil.....	13
Quadro 2 -	Composição química do açaí, segundo Rogez (2000)	22

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Análise junto aos sujeitos da pesquisa se eles gostam de tomar açaí (Fonte: dados da pesquisa).....	44
Gráfico 2 -	Análise dos hábitos alimentares dos sujeitos da pesquisa. (Fonte: dados da pesquisa). 44	
Gráfico 3 -	Análise da participação dos alunos nos fóruns, <i>chats</i> e jogos disponibilizados no AVA MOODLE. (Fonte: dados da pesquisa).	45
Gráfico 4 -	Frequências de utilização do vídeo fora de sala de aula. (Fonte: dados da pesquisa). 46	
Gráfico 5 -	Análise da evolução dos conhecimentos referente às etapas do processo de produção da polpa de açaí antes e depois do período do curso (Fonte: dados da pesquisa). ...	48
Gráfico 6 -	Análise da evolução dos conhecimentos das pragas que dão no açaizeiro antes e depois do período do curso (Fonte: dados da pesquisa).	49
Gráfico 7 -	Análise da evolução dos conhecimentos das doenças que dão no açaizeiro antes e depois do período do curso (Fonte: dados da pesquisa).	49
Gráfico 8 -	Análise da evolução dos conhecimentos quanto ao número de frutos de açaí existentes, aplicados antes e depois do período do curso (Fonte: dados da pesquisa).	47
Gráfico 9 -	Análise da evolução dos conhecimentos químico à cerca da acidez em soluções aquosas, antes e depois do período do curso (Fonte: dados da pesquisa).....	50
Gráfico 10 -	Análise da evolução dos conhecimentos quanto ao conhecimento químico do pH do fruto do açaí natural e misturado com outra solução., antes e depois do período do curso (Fonte: dados da pesquisa).....	51
Gráfico 11 -	Análise da aplicabilidade do questionário fazendo uso de Tecnologias da Informação ajudou na assimilação do conhecimento (Fonte: dados da pesquisa).	52
Gráfico 12 -	Análise da temática realizada durante as aulas ajudou na assimilação do conhecimento sobre o pH de soluções aquosas, pH da polpa do açaí e o pH do açaí misturado com outras soluções (Fonte: dados da pesquisa).	53
Gráfico 13 -	Nível de Conhecimento em Informática (Fonte: dados da pesquisa).....	54
Gráfico 14 -	Análise das respostas corretas e incorretas marcadas pelos alunos sujeitos da pesquisa, antes do período do curso (Fonte: dados da pesquisa).....	55
Gráfico 15 -	Análise das respostas corretas e incorretas marcadas pelos alunos sujeitos da pesquisa, depois do período do curso (Fonte: dados da pesquisa).....	55

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 1

1.	REFERENCIAL TEÓRICO	5
1.1.	A Informática Educativa.....	5
1.1.1.	A informática na educação.....	5
1.1.2.	A informática na educação brasileira	7
1.1.3.	O uso de tecnologias da informação e comunicação - TIC na sala de aula	14
1.1.4.	As vantagens e desvantagens das TIC no processo de ensino e aprendizagem	16
1.1.5.	O uso de ambientes virtuais de aprendizagem - AVA	17
1.1.6.	Modular object – oriented dynamic learning environment - MOODLE.....	18
1.2.	Açaí (<i>Euterpe oleracea</i> Mart.) – Objeto de Estudo deste Trabalho.....	19
1.2.1.	Caracterização do açaí.....	19
1.2.2.	Locais produtores do açaí.....	21
1.2.3.	Aspectos nutricionais do fruto do açaí.....	21
1.2.4.	A composição química do fruto açaí	22
1.2.5.	A polpa de açaí	24
2.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	26
2.1.	Sujeitos da Pesquisa.....	26
2.2.	Matéria Prima	27
2.3.	Descrição da Componente Curricular Estudada	27
2.4.	Perfil do Professor Colaborador na Pesquisa	27
2.5.	Envolvimento do Pesquisador na Pesquisa	28
2.6.	Construção e Disponibilização do AVA na Plataforma MOODLE da Componente Curricular Química ²⁹	
2.7.	Prática do Processamento para Obtenção da Polpa de Açaí.....	34
2.8.	Análises Químicas – Medidas do pH.....	38
2.8.1.	pH da polpa do açaí natural	38
2.8.2.	pH da polpa do açaí com Sal.....	39
2.8.3.	pH da polpa do açaí com Limão.....	39
2.8.4.	pH da polpa do açaí com Açúcar	39
2.9.	Avaliação do Conhecimento	39
2.9.1.	Avaliação a cerca do conhecimento do açaí	40
2.9.2.	Avaliação do uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem	41
3.	ANÁLISE DE RESULTADOS	42

3.1.	Professor colaborador da Componente Curricular Química	42
3.2.	Da Participação dos Alunos Sujeito da Pesquisa na Utilização do AVA.....	42
3.3.	Da Participação dos Acadêmicos Sujeitos da Pesquisa no Projeto.....	43
3.4.	Instrumentos e Procedimentos de Geração de Dados.....	43
3.5.	Da Identificação dos Hábitos Nutricionais dos Alunos Sujeito da Pesquisa	43
3.6.	Do Uso das Ferramentas de Chat, Fóruns e Jogos como Instrumento Didático e Educativo em Sala de Aula	44
3.7.	Do Uso de Vídeos como Instrumento Didático e Educativo em Sala de Aula	46
3.8.	Da Evolução do Conhecimento Adquirido Utilizando TIC.....	47
3.9.	Da Percepção dos Alunos no Uso das TIC.....	52
3.10.	Nível de Aprendizagem Antes e Depois do Estudo de Caso	54
4.	CONCLUSÕES.....	56
	REFERÊNCIAS	58
	ANEXOS	65
	Anexo A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	66
	Anexo B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido	67
	Anexo C - Questionário de avaliação inicial	68
	Anexo D - Questionário de avaliação final	81
	Anexo E – Questionário do perfil dos alunos sujeitos da pesquisa.....	87
	Anexo F - Questionário a cerca da prática da avaliação pedagógico	89
	Anexo G – Agrupamento das perguntas de múltiplas escolhas contendo respostas corretas e incorretas	90

INTRODUÇÃO

Com o advento das novas tecnologias da Comunicação e Informação, a utilização de recursos tecnológicos, tais como: computadores, celulares, dentre outros, vem adquirindo cada vez mais relevância no cenário educacional. Sua utilização como instrumento de aprendizagem e sua ação no meio social vem aumentando exponencialmente na última década. Nesse sentido, a educação vem passando por mudanças funcionais e estruturais com o surgimento dessas novas tecnologias. Houve momento em que era necessário justificar a introdução da Informática na escola. Hoje já existe consenso quanto à sua importância. Entretanto, o que vem sendo questionado é como está sendo a forma com que essa inserção vem ocorrendo.

O computador é uma ferramenta auxiliar no processo de aprender a aprender (MORAN *et al.*, 2008, p. 99), nas quais professores e alunos desenvolvem planejamentos das atividades pedagógicas, elaboram seus textos e acessam os materiais didáticos das mais diversas variedades. Nesse sentido, a utilização deste recurso facilita o processo de construção do conhecimento e funciona como um recurso potencial da ação pedagógica. Além disso, é também um importante instrumento de democratização e descentralização do ensino, pois amplia a circulação e o acesso à informação, permitindo uma rápida absorção de conhecimentos e interações entre as pessoas.

As ferramentas síncronas¹ e assíncronas² disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem potencializam as interações no modelo todos-todos, onde há interação dos professores com os alunos, mas elas são apenas ferramentas meios. São os professores e alunos que darão sentido a essas ferramentas para incorporar mudanças na concepção de interação.

Os ambientes virtuais de aprendizagens (AVAS), em tese, anunciam novas formas de aprendizagem e interação pautadas na comunicação todos-todos e não mais na comunicação um-um, na qual o emissor envia uma mensagem e o receptor apenas recebe a informação sem poder modificá-la.

A tecnologia incorpora-se à cultura existente e transforma não só o comportamento das pessoas, mas também as formas de ensinar e aprender. Em referência a tal contexto, Moran (2005, p.7) afirma: “Na sociedade da informação, todos estamos reaprendendo a conhecer, a comunicar-nos, a ensinar; reaprendendo a integrar o humano, o individual, o grupal e o social”.

A escolha do tema da presente dissertação surgiu por estar em sala de aula lecionando componentes curriculares de tecnologias da informação a serviço da educação me levou a uma análise mais aprofundada do panorama de educação tecnológica atual e conseqüentemente a uma reflexão sobre a forma de utilização dos recursos didáticos tecnológicos disponíveis como facilitadores do processo de ensino e de aprendizagem. Outro fator que me levou a escolha do tema é ter atuado por dois anos como coordenador dos cursos de técnicos e superiores em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP) na qual percebi que havia muita dificuldade por parte dos alunos em entender os assuntos e conseqüentemente o percentual de reprovações era superior em comparação com outras disciplinas.

Os alunos não estão acostumados a pensar que existe química ao seu redor, isso não é ensinado em casa, é um papel designado à escola. Para a maioria das pessoas, existe química só nos produtos medicamentos, limpeza e similares. Percebe-se que sem estas observações que envolvem química no cotidiano, é difícil para as crianças e adolescentes aceitarem a ideia de que existe química fora de um laboratório (VERONEZ *et al.*, 2009).

¹ As ferramentas síncronas são aquelas que possibilitam a interação em tempo real, com professor e aluno conectados simultaneamente. Ex: chat

² As ferramentas assíncronas são aquelas que possibilitam a interação sem que professor e aluno estejam conectados ao mesmo tempo. Ex: ¹ fórum e e-mail.

É notório que existe uma falta de contextualização dos fatos químicos estudados na escola que pode influenciar a compreensão dos acontecimentos que cercam o aluno. O mesmo precisa aprender a identificá-los por conhecimentos de ciências assimilados na escola, que sejam relevantes e relacionáveis com sua estrutura cognitiva.

Pesquisa realizada por Ribeiro *et al.* (2004) indicou que a falta de motivação do estudante para estudar/aprender química pode ser relacionada com a falta de aulas práticas, estrutura dos cursos/disciplinas, o professor, o material instrucional utilizado, além é claro, de ser um fator pessoal do aluno. Esses fatores, segundo a pesquisa, influenciaram os indivíduos pesquisados no aprendizado da química.

Dentre os fatores que podem delinear o potencial significativo do material instrucional, o principal está na estrutura cognitiva do aluno – os subsunçores. Estes são necessários para que se estabeleçam relações entre o conhecimento que ele possui e os que irá adquirir (BASTOS *et al.*, 2005).

Tortori (2005, p.1) indica condições para a ocorrência da aprendizagem significativa, baseadas nas indicações de Moreira e Masini(1999):

Considerar os conhecimentos prévios dos estudantes, percebendo em que estágio cognitivo se encontra o educando, para a partir dessas “âncoras” (subsunçores) propor estratégias de ensino. O material de ensino deve ser potencialmente significativo, ou seja, deve ser relevante e adequado a estrutura cognitiva do educando. O aprendiz deve estar disposto a relacionar o novo conhecimento de forma substancial à sua estrutura cognitiva.

Para essa aquisição é necessário que o professor apresente os conhecimentos de forma simples para que o aluno perceba as possíveis relações entre eles. Pode-se ainda utilizar material extra como organizador prévio para que o aluno estabeleça relações entre os conhecimentos apresentados e o conteúdo que se quer ensinar, se este aluno não apresentar subsunçores para o conteúdo em questão. O professor então pode lançar mão de atividades e ferramentas para potencializar os aspectos significativos do material ou estratégia que esteja utilizando.

Optei, neste trabalho, por utilizar as tecnologias da informação e comunicação combinadas com a teoria da aprendizagem significativa para buscar um maior interesse por parte do aluno em relação aos conceitos que queremos ensinar, os relacionados com a análise química do pH para determinar a acidez em soluções aquosas, pois a maioria dos alunos parece ser atraída por computador, mesmo quando não sabem operá-lo ou não o possui em casa.

O conhecimento sobre acidez em química, foco deste trabalho, envolve conceitos considerados importantes no aprendizado da química, segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2008), tanto para a obtenção de conhecimentos prévios como para a formação de subsunçores, necessários para a compreensão de conceitos mais específicos, como por exemplo, a estequiometria das reações químicas.

Neste sentido, motivei-me para a realização da presente pesquisa, que envolveu especificamente a prática interdisciplinar de uma componente curricular do ensino médio, a Química, na turma do 2º ano, do Curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio da Escola Estadual Professora Esther da Silva Virgolino, onde o professor da disciplina utilizou um ambiente virtual de aprendizagem a partir da plataforma MOODLE, como suporte ao curso presencial para o desenvolvimento de habilidades e atitudes científicas visando conhecer as tecnologias de análises químicas através de indicadores de substâncias usadas para determinar se uma substância é ácida, base ou alcalina, ao apresentar uma mudança de

cor.

Assim, a questão que se pretendeu responder com essa pesquisa foi: um material didático em hipermídia sobre análise química do pH para determinar a acidez em soluções aquosas, elaborado seguindo os princípios da aprendizagem significativa, pode contribuir para uma aprendizagem significativa destes conteúdos?

Diante deste questionamento inicial, busquei investigar ainda:

- a) Como o professor utilizou as ferramentas disponíveis na plataforma MOODLE?
- b) Como foi à utilização do AVA na disciplina Química na percepção do professor?
- c) Como foi à utilização do AVA na disciplina Química na percepção dos alunos?

Para responder a essas perguntas, foi preciso circunstanciar o que são os ambientes virtuais de aprendizagem e qual o papel do professor e dos alunos nesses ambientes, bem como explicitar uma concepção de interação.

Para respondê-la foi desenvolvida uma pesquisa quanti-qualitativa para avaliação do material didático em hipermídia produzido com a finalidade de proporcionar aos alunos um suporte potencialmente significativo para a aprendizagem de análise química do pH para determinar a acidez em soluções aquosas

O objetivo central desta pesquisa é elaborar um material didático em um ambiente virtual de aprendizagem sobre “análises química do pH em soluções aquosas” e identificar elementos que contribuem e influenciam para a aprendizagem significativa de alunos do ensino médio na disciplina de química favorecendo a aprendizagem de forma significativa;

A fim de alcançar esse objetivo geral proposto, foram delimitados os seguintes objetivos específicos:

- Identificar os elementos das ferramentas do AVA que influem na interação entre professor e alunos.
- Disponibilizar o material didático em hipermídia num portal destinado a disciplina de química no ensino médio para ser acessado e utilizado por alunos e professores.
- Possibilitar o ensino a distância, com recursos que possam estimular a motivação dos alunos;
- Caracterizar as potencialidades e limitações das ferramentas e-mail, chat, vídeos, jogos e fórum no ambiente virtual de aprendizagem;

A organização do presente trabalho dar-se-á em cinco capítulos, apoiando-me no suporte teórico de autores que contribuíram para a construção de minha análise. Assim, os capítulos foram organizados intencionalmente para favorecer a compreensão sobre o percurso da investigação, análises e conclusões.

Para fundamentar meu trabalho, no segundo capítulo apresento um histórico do avanço da informática educativa no Brasil e no mundo, as principais teorias construtivistas, referências de práticas pedagógicas contemporâneas, alguns conceitos sobre ambientes virtuais de aprendizagem - AVA, a utilização do MOODLE (ambiente virtual utilizado). Ainda neste capítulo apresento as características do objeto de estudo deste trabalho, o Açaí (*Euterpe Oleracea* Mart.), pontuando aspectos nutricionais, locais de produção e composições químicas do fruto do açaí.

Após a fundamentação teórica, no terceiro capítulo apresento a metodologia adotada ao longo da pesquisa, os instrumentos utilizados para a geração de dados e os critérios utilizados para as análises. Ainda no neste capítulo, criou-se e disponibilizou-se o ambiente virtual de aprendizagem da disciplina de Química, que foi objeto de nosso estudo. Julgou-se pertinente a apresentação desse ambiente para maior aproximação das ferramentas e informações que fizeram parte da nossa pesquisa.

O quarto capítulo descreve os dados gerados e as análises feitas, descreve os resultados obtidos ao longo da pesquisa, da elaboração e avaliação do material didático em hipermídia, discutindo seus limites para uma conclusão sobre a potencialidade do material como suporte para a aprendizagem significativa. As análises se deram a partir da ferramenta síncrona (chat) e das ferramentas assíncronas (questionários, jogos, disponibilização de conteúdos, exibição de vídeos e fóruns).

Ao total, foram 41 os sujeitos da pesquisa, divididos em dois grupos. O primeiro grupo composto de 6 acadêmicos de cursos superiores em licenciatura em informática e química, e o segundo grupo composto de 35 alunos do 2º ano do Curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio da Escola Estadual Professora Esther da Silva Virgolino. Os resultados das análises da pesquisa, tendo como suporte a fundamentação teórica, bem como a imersão no ambiente virtual de aprendizagem da disciplina de Química, demonstraram que houve participação da maioria dos alunos nas ferramentas disponibilizadas e ainda mostram resultados satisfatórios nas notas alcançadas após a temática pedagógica lançada nesta pesquisa.

No capítulo 5, expresse reflexões buscando conclusões e perspectivas futuras para o aperfeiçoamento do material didático, visando divulgá-lo para utilização por professores e alunos do ensino médio.

Nos anexos, podemos encontrar os questionários aplicados aos alunos, telas disponibilizadas pela plataforma MOODLE, além de materiais desenvolvidos para o componente on-line, textos utilizados para as atividades de leitura e algumas capturas de tela do MOODLE em uso que são relevantes para contextualizar determinados trechos na dissertação. Este tópico também dispõe dos Termos de Consentimento e Assentimento Livre e Esclarecido, além de tabulações agrupadas durante a pesquisa.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. A Informática Educativa

1.1.1. A informática na educação

“A tecnologia sempre afetou o homem: das primeiras ferramentas, por vezes consideradas como extensões do corpo, à máquina a vapor, que mudou hábitos e instituições, ao computador que trouxe novas e profundas mudanças sociais e culturais, a tecnologia nos ajuda, nos completa, nos amplia.... Facilitando nossas ações, nos transportando, ou mesmo nos substituindo em determinadas tarefas, os recursos tecnológicos ora nos fascinam, ora nos assustam (...)” (FRÓES, 2006, p.1)

Fróes (2006) quer dizer que os indivíduos têm a necessidade de procurar apoio nas tecnologias para se complementar nas suas ações, ou seja, os seres humanos de hoje sem o apoio das tecnologias desenvolvem pouca coisa. E hoje, mas do que nunca onde tudo estão mecanizado e informatizado, começando nas suas casas, indo para as empresas e acabando nas sociedades, estes estão a depender cada vez mais das novas tecnologias para o seu crescimento e desenvolvimento.

Os recursos tecnológicos de última geração, como os novos meios digitais, proporcionam a interatividade em ambientes multimídias, o acesso à Internet, e a utilização de equipamentos mobile trazem novos métodos de ler, de escrever e, portanto, de pensar e agir. O simples uso de um editor de textos é capaz de registrar o pensamento de forma distinta daquela do texto manuscrito ou mesmo datilografado, provocando no indivíduo uma forma diferente de ler e interpretar o que escreve.

Borba (2001) vai um pouco mais além, quando coloca seres-humanos-com-mídias “dizendo que os seres humanos são constituídos por técnicas que estendem e modificam o seu raciocínio e, ao mesmo tempo, esses mesmos seres humanos estão constantemente transformando essas técnicas.” (BORBA, 2001, p.46)

A utilização da informática na educação não garantirá sozinha a aprendizagem dos alunos, porque elas não passam de instrumentos de ensino que podem e devem estar a serviço do processo de construção e aquisição do conhecimento dos alunos. A introdução dessas ferramentas na educação deve ser acompanhada de uma boa formação dos professores para que eles possam utilizá-las de uma forma responsável e com profissionalismo pedagógico, e garantir que não sejam utilizadas como máquinas divertidas e agradáveis para passar o tempo.

No que se refere ao uso das tecnologias e suas práticas na educação, os trabalhos desenvolvidos se orientaram por vários eixos. Há os que defendem a multimídia como suporte de ensino ou os que abordam a substituição do homem pela máquina. Nesse caso, o computador assumiria o papel do professor. Cabe, contudo, enfatizar que as perspectivas vão ao encontro do proposto por Lévy (1999, p. 172) que, referindo-se ao crescente uso das TICs, afirma:

O uso crescente das tecnologias digitais e das redes de comunicação interativa acompanham e amplificam uma profunda mutação na relação com o saber [...] Ao prolongar determinadas capacidades cognitivas humanas (memória, imaginação, percepção), as tecnologias intelectuais com suporte digital redefinem seu alcance, seu significado e, algumas vezes, até mesmo sua natureza. As novas possibilidades de criação coletiva distribuída, aprendizagem cooperativa e colaboração em redes oferecidas pelo ciberespaço colocam novamente em questão o funcionamento das instituições e os modos habituais de divisão do trabalho, tanto nas empresas quanto nas escolas.

A informática deve habilitar e dar oportunidade ao aluno de adquirir novos conhecimentos, de facilitar o processo ensino e aprendizagem, enfim ser um complemento de conteúdos curriculares visando o desenvolvimento integral do indivíduo.

Quando falamos em tecnologia, lembramos logo da pedagogia tecnicista, baseada na formulação dos conteúdos e na ênfase dos recursos tecnológicos de maneira descontextualizada, ou melhor, sem haver uma preocupação quanto à realidade do docente e discente. Sobre isso, as Orientações Curriculares Nacionais (BRASIL, 2008) colocam:

“Deve-se observar que a adesão aos recursos tecnológicos, proposta nesta tendência pedagógica, é hoje largamente retomada na educação, particularmente em relação ao acesso à informática e à comunicação em rede (internet). Observação que nos permite chamar atenção no sentido de evitar os reducionismos do passado, desafio das propostas atuais” (BRASIL, 2008, p. 174).

Sobre o acesso a Rede Mundial de Computadores, Borba (2001) complementa que: O acesso à informática na educação deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma alfabetização tecnológica. Tal alfabetização deve ser vista não como um curso de informática, mas, sim, como um aprender a ler essa nova mídia. Assim, o computador deve estar inserido em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais etc. E, nesse sentido, a informática na escola passa a ser parte da resposta a questões ligadas à cidadania.

Jonassen (1996) classifica a aprendizagem tecnológica em:

Aprender a partir da tecnologia (*learning from*), em que a tecnologia apresenta o conhecimento, e o papel do aluno é receber esse conhecimento, como se ele fosse apresentado pelo próprio professor;

Aprender acerca da tecnologia (*learning about*), em que a própria tecnologia é objeto de aprendizagem;

Aprender através da tecnologia (*learning by*), em que o aluno aprende programando o computador através de linguagens de programação, tais como o *Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code* - BASIC;

Aprender com a tecnologia (*learning with*), em que o aluno aprende usando as tecnologias como ferramentas que o apoiam no processo de reflexão e de construção do conhecimento (ferramentas cognitivas). Nesse caso a questão determinante não é a tecnologia em si mesma, mas a forma de encarar essa mesma tecnologia, usando-a, sobretudo, como estratégia cognitiva de aprendizagem.

Por muito tempo os profissionais em educação vêm buscando e experimentando formas de equacionar teorias com o dia a dia em sala de aula. A informática ou o uso do computador vem a ser mais uma ponte no estreitamento da relação teoria-prática. A versatilidade na manipulação do computador permite que o indivíduo possa vivenciar e realizar experimentos ou produzir textos, ou realizar pesquisas sobre temas aos quais nunca poderia ter acesso através de meios reais ou mesmo cuja realização demandaria uma infraestrutura inviável à maioria das escolas.

Além disso, o computador permite tanto a realização de operações individuais, onde o educando vai navegando por assuntos do seu interesse quanto uma socialização através do relacionamento com pessoas distantes tanto geograficamente como muitas vezes culturalmente. Para que isso tudo aconteça é necessário um conhecimento mínimo no uso do computador, conhecimento esse facilitado pelo uso de interfaces cada vez mais simbióticas com o usuário.

Diante dessa nova situação, é importante que o professor possa refletir sobre essa nova

realidade, repensar sua prática e construir novas formas de ação que permitam não só lidar, com essa nova realidade, com também construí-la.

“O professor será mais importante do que nunca, pois ele precisa se apropriar dessa tecnologia e introduzi-la na sala de aula, no seu dia-a-dia, da mesma forma que um professor, que um dia, introduziu o primeiro livro numa escola e teve de começar a lidar de modo diferente com o conhecimento – sem deixar as outras tecnologias de comunicação de lado. Continuaremos a ensinar e a aprender pela palavra, pelo gesto, pela emoção, pela afetividade, pelos textos lidos e escritos, pela televisão, mas agora também pelo computador, pela informação em tempo real, pela tela em camadas, em janelas que vão se aprofundando às nossas vistas...” (GOUVEIA, 1999, p. 85).

Portanto, devemos entender que a informática não é uma ferramenta neutra que usamos simplesmente para apresentar um conteúdo, quando a usamos, estamos sendo modificados por ela. Cabe à educação fornecer aos educandos ferramentas adequadas que lhes permitam desenvolver suas habilidades na descoberta de novos conhecimentos, permitindo-lhes desenvolver o espírito de equipe e tornando-os cúmplices na construção do conhecimento.

1.1.2. A informática na educação brasileira

O uso dos primeiros computadores em educação no Brasil surgiu por meio de movimentos denominados de ‘ondas’. Esses movimentos iniciaram nos anos 70 através de um processo de evolução social, científica e tecnológica.

A informática na educação no Brasil nasce a partir do interesse de educadores de algumas universidades brasileiras, motivados pelo que já vinha acontecendo em outros países como nos Estados Unidos da América - EUA e na França.

Andrade e Lima (1993) publicaram no livro nominado como Projeto EDUCOM, que o Brasil deu os primeiros passos, no caminho da informática educativa, em 1971, quando, pela primeira vez, se discutiu o uso de computadores no ensino de física da Universidade de São Paulo – USP, campus São Carlos, em seminário promovido em colaboração com a Universidade de Dartmouth/EUA. As entidades responsáveis pelas primeiras investigações sobre o uso de computadores na educação brasileira foram: Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP e Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.

De acordo com Nascimento (2007), a partir de 1973, o Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde – NUTES e o Centro Latino-Americano de Tecnologia Educacional CLATES, dessa mesma universidade, iniciaram, no contexto acadêmico, o uso da informática como tecnologia educacional voltada para a avaliação formativa e somativa de alunos da disciplina de química, utilizando-a para o desenvolvimento de simulações.

A publicação de Brasil (1996) aponta que em 1975, um grupo de pesquisadores da UNICAMP do Instituto de Matemática, Estatística e Ciências da Computação, escreveu o documento Introdução de Computadores nas Escolas de 2º Grau, financiado pelo Acordo Ministério da Educação e Cultura/Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento - MEC-BIRD, mediante convênio com o Programa de Reformulação do Ensino do Ministério da Educação e Cultura – PREMEN/MEC, atualmente extinto. A partir de 1977, o projeto passou a envolver crianças sob a coordenação de dois mestrandos em computação. No início de 1983, foi instituído o Núcleo Interdisciplinar de Informática Aplicada à Educação - NIED da UNICAMP, já com o apoio do Ministério da Educação e Cultura - MEC, tendo o Projeto LOGO como o referencial maior de sua pesquisa, durante vários anos.

Na apostila Informática Aplicada a Educação, criada pelo Ministério da Educação para o Curso Técnico em Formação para Funcionários da Educação, relata que:

“...às ações do governo federal na busca pela informatização da sociedade brasileira, segundo a professora Maria Candida Moraes, o Brasil, a partir de meados da década de 1970, estabeleceu políticas públicas voltadas para a construção de uma indústria própria, objetivando uma maior garantia de segurança e desenvolvimento da nação. Tais políticas condicionaram a adoção de medidas protecionistas para a área. Dessa forma, o governo brasileiro deu origem à Comissão Coordenadora das Atividades de Processamento Eletrônico (CAPRE), à Empresa Digital Brasileira (DIGIBRAS) e à Secretaria Especial de Informática (SEI). Esta última nasceu como órgão executivo do Conselho de Segurança Nacional da Presidência da República em plena época da ditadura militar e tinha por finalidade regulamentar, supervisionar e fomentar o desenvolvimento e a transição tecnológica do setor” (BRASIL, 2007, p.14).

Em Moraes (1997), constatamos a busca de alternativas capazes de viabilizar uma proposta nacional de uso de computadores na educação, que tivesse como princípio fundamental o respeito à cultura, aos valores e interesses da comunidade brasileira, motivou a constituição de uma equipe intersetorial que contou com a participação de representantes da Secretaria Especial de Informática - SEI, MEC, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e a Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP, como responsáveis pelo planejamento das primeiras ações na área.

“Como princípio fundamental do trabalho desenvolvido, a equipe reconheceu como prioritário a necessidade de consulta permanente à comunidade técnico-científica nacional, no sentido de discutir estratégias de planejamento que refletissem as preocupações e o interesse da comunidade nacional. Para tanto, optou pela realização do I Seminário Nacional de Informática na Educação, na Universidade de Brasília, no período de 25 a 27 de agosto de 1981, e que contou com a participação de especialistas nacionais e internacionais, constituindo-se no primeiro fórum a estabelecer posição, destacando a importância de se pesquisar o uso do computador como ferramenta auxiliar do processo de ensino-aprendizagem. Deste seminário surgiram várias recomendações norteadoras do movimento e que até hoje continuam influenciando a condução de políticas públicas na área” (BRASIL, 2007, p.14).

Para melhor caracterização das ações na área, o MEC, a SEI e o CNPq promoveram, em agosto de 1982, na Universidade Federal da Bahia - UFBA, o II Seminário Nacional de Informática na Educação, visando coletar novos subsídios para a criação dos projetos-piloto, a partir de reflexões dos especialistas das áreas de educação, psicologia, informática e sociologia.

“Importantes recomendações norteadoras da Política de Informática na Educação decorreram desse valioso encontro. Dentre elas, a necessidade de que a presença do computador na escola fosse encarada como um recurso auxiliar ao processo educacional e jamais como um fim em si mesmo. Para tanto, propunha-se que o computador deveria submeter-se aos fins da educação e não determiná-los, reforçando assim a ideia de que o computador deveria auxiliar o desenvolvimento da inteligência do aluno, bem como possibilitasse o desenvolvimento de habilidades intelectuais específicas requeridas pelos diferentes conteúdos. Recomendou-se ainda que suas aplicações não deveriam se restringir ao 2º grau, de acordo com a proposta inicial do Governo Federal, mas que procurassem atender a outros graus e modalidades de ensino, acentuando a necessidade do caráter interdisciplinar que deveria existir nas equipes dos centros-piloto, como condição importante para garantir a abordagem adequada e o sucesso da pesquisa” (MORAES, 1997, p. 5).

Moraes (1997) vivenciou em março de 1983, através da Secretaria-Executiva Comissão de orientação básica da política de utilização das tecnologias da informação no processo de ensino-aprendizagem, atendendo recomendações propostas, apresentava o documento Projeto

EDUCOM, que consubstanciou uma proposta interdisciplinar voltada para implantação experimental de centros-piloto como infraestruturas relevantes para o desenvolvimento de pesquisas, objetivando a capacitação nacional e coleta de subsídios para uma futura política setorial.

De acordo com o livro Projeto EDUCOM (ANDRADE; LIMA, 1993), em fevereiro de 1986, logo após a criação do Comitê Assessor de Informática na Educação - CAIE/MEC, presidido pelo secretário-geral do MEC, iniciou-se uma nova fase. Este comitê foi constituído por elementos de reconhecida competência técnico-científica no país, provenientes de diferentes seguimentos da sociedade.

Ainda no livro existem apontamentos que em abril do mesmo ano, o comitê recomendou a aprovação do Programa de Ação Imediata em Informática na Educação de 1º e 2º graus (BRASIL, 1987a), objetivando a criação de uma infraestrutura de suporte junto às secretarias estaduais de educação, a capacitação de professores, o incentivo à produção descentralizada de software educativo, bem como a integração de pesquisas que vinham sendo desenvolvidas pelas diversas universidades brasileiras. Pretendia-se, também, a consignação de recursos financeiros no orçamento do Ministério da Educação, para o exercício de 1987, necessários ao suporte operacional e à continuidade das ações em desenvolvimento.

Nos relatos de Moraes (1997), em maio de 1987, a Secretaria de Informática do MEC assumiu a responsabilidade de condução das ações de informática na educação e, conseqüentemente, a coordenação e supervisão técnica do Projeto EDUCOM. Em julho de 1987, após um período de total ausência de financiamento, foram transferidos recursos para as entidades gestoras dos centros-piloto depois de um longo período de carência. A implementação do programa ocorreu, portanto, a partir de 1986, mediante a alocação de novos recursos para a pesquisa, o lançamento do 1º Concurso Nacional de Software Educativo e a implementação do Projeto FORMAR, operacionalizado através de dois cursos de especialização em informática na educação, em nível de pós-graduação lato sensu, realizados na UNICAMP, em 1987 e 1989, dedicados aos professores das diversas secretarias estaduais de educação e das escolas técnicas federais.

Para Andrade e Lima, (1993) o fato do país não dispor de conhecimento técnico-científico nessa área fez com que o Ministério da Educação optasse por iniciar as atividades mediante o desenvolvimento de pesquisa nas universidades, para posterior disseminação de seus resultados, mediante capacitação dos professores dos sistemas estaduais de ensino público. O início da capacitação dos professores foi feito pelo Projeto FORMAR, através da UNICAMP e que contou com a colaboração dos vários centros-piloto do Projeto EDUCOM. Os professores formados tiveram como compromisso principal projetar e implantar, junto à secretaria de educação que o havia indicado, um Centro de Informática Educativa - CIEd, a ser implementado mediante apoio técnico e financeiro do Ministério da Educação que, por sua vez, não pretendia impor mecanismos e procedimentos, apenas oferecer o devido respaldo técnico-financeiro necessário à consecução dos objetivos colimados.

Santos e Pacheco (2000), aponta que no período de 1988 e 1989, dezessete CIEd foram implantados em diferentes estados da Federação. Cada CIEd além de coordenar a implantação de outras unidades, também cuidava da formação de recursos humanos para a implementação das atividades no âmbito estadual. Além de atribuições administrativas, esses centros se transformaram em ambientes de aprendizagem informatizados integrados por grupos interdisciplinares de educadores, técnicos e especialistas, suportados por programas computacionais de uso aplicação da informática na educação e tinham como propósito atender a alunos e professores de 1º e 2º graus e de educação especial, além de possibilitar o atendimento à comunidade em geral. Os CIEd constituíram-se em centros irradiadores e multiplicadores da tecnologia da informática para as escolas públicas brasileiras, os principais

responsáveis pela preparação de uma significativa parcela da sociedade brasileira rumo a uma sociedade informatizada.

“A partir de todas essas iniciativas foi estabelecida uma sólida base para a criação de um Programa Nacional de Informática Educativa - PRONINFE, o que foi efetivado em outubro de 1989, através da Portaria Ministerial no 549/GM. O PRONINFE tinha por finalidade: Desenvolver a informática educativa no Brasil, através de projetos e atividades, articulados e convergentes, apoiados em fundamentação pedagógica sólida e atualizada, de modo a assegurar a unidade política, técnica e científica imprescindível ao êxito dos esforços e investimentos envolvidos” (MORAES, 1997, p. 5).

De acordo com Nascimento (2007), em 1990, o Ministério da Educação aprovou o 1º Plano de Ação Integrada - PLANINFE, para o período de 1991 a 1993, com objetivos, metas e atividades para o setor, associados a um horizonte temporal de maior alcance. O PLANINFE, assim como o PRONINFE, destacava como não poderia deixar de ser, a necessidade de um forte programa de formação de professores, acreditando que as mudanças só ocorrem se estiverem amparadas, em profundidade, por um intensivo e competente programa de capacitação de recursos humanos, envolvendo universidades, secretarias, escolas técnicas e empresas como o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI e Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC.

Segundo Moraes (1997), a partir de 1992, em função de gestões realizadas em anos anteriores e de uma firme determinação do ministro da Educação daquela época, foi criada uma rubrica orçamentária específica no orçamento da União para o financiamento das atividades do setor. Foi criação de uma infraestrutura de núcleos ou centros distribuídos geograficamente pelo país, localizados em universidades, Secretarias de Educação e escolas técnicas federais. Esses núcleos, chamados de Centros de Informática na Educação, tiveram atribuições de acordo com seus diferentes campos de atuação e em função da vocação institucional de sua clientela, constituindo-se em Centros de Informática na Educação Superior - CIES, Centros de Informática na Educação de 1º e 2º graus e Centros de Informática na Educação Técnica - CIET.

Pretendia-se, com esses centros, a criação de novos ambientes que possibilitassem novas dinâmicas sociais de aprendizagem, no sentido de resgatar algo que a educação se propunha há muito tempo e pouco vinha realizando, ou seja, os atos de pensar, aprender, conhecer e compreender, a partir do uso de novos instrumentos. Planejou-se, então, a criação de ambientes que, por um lado, possibilitassem o uso de recursos tecnológicos, usufruindo da interatividade e da interconectividade que a máquina faculty, mas, ao mesmo tempo, associados a processos de desenvolvimento humano que estimulassem autonomia, cooperação, criticidade, criatividade e capacidade decisória, possibilitando, assim, mudanças no paradigma educacional vigente.

Ao CIET competia realizar experiências técnico-científicas, capacitar o corpo docente de educação tecnológica para o uso e aplicação da tecnologia da informática, colaborar na profissionalização do aluno em sua área de especialização, propiciar uma melhor preparação para o mercado de trabalho, favorecer o surgimento de pesquisas visando ao desenvolvimento de novas metodologias para o ensino tecnológico, além de promover a definição e a criação de sistemas, incluindo ambientes, modelos e programas computacionais necessários à educação tecnológica, em suas diversas áreas de atuação.

Ao CIES competia realizar estudos e pesquisas científicas de caráter interdisciplinar para a ampliação das bases científicas e tecnológicas na área, em consonância com as necessidades da comunidade nacional. Pressupunha a construção de ambientes de aprendizagem enriquecidos e adequados ao desenvolvimento cognitivo e socioafetivo dos alunos, visando à apropriação das novas tecnologias pelas novas gerações. Implicava

modernizar os laboratórios, desenvolver software utilizando técnicas de inteligência artificial, interfaces ergonômicas homem-computador, pesquisar o desenvolvimento de funções cognitivas nos indivíduos, criar e desenvolver micromundos linguísticos com linguagens artificiais, estudar processos cognitivos e afetivos dos alunos e de várias outras atividades.

Em abril de 1997, foi criado, pela Portaria no 522/MEC, o Programa Nacional de Informática na Educação – PROINFO, para promover o uso pedagógico da informática na rede pública de ensino fundamental e médio, possibilitando a alteração na condução das pesquisas e construção dos conhecimentos; a utilização de novos métodos de produção industrial; novas formas de pensar, trabalhar, viver e conviver no mundo atual o que “muito modificaria as instituições educacionais e outras corporações” (BRASIL, 1996, p. 6).

O PROINFO funciona de forma descentralizada. Sua coordenação é de responsabilidade federal, e a operacionalização é conduzida pelos estados e municípios. Em cada unidade da Federação, existe uma coordenação estadual PROINFO, cujo trabalho principal é o de introduzir as Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC nas escolas públicas de ensino médio e fundamental, além de articular os esforços e as ações desenvolvidas no setor sob sua jurisdição, em especial as ações dos Núcleos de Tecnologia Educacional - NTE. Para apoiar tecnologicamente e garantir a evolução das ações do programa em todas as unidades da Federação, foi criado o Centro de Experimentação em Tecnologia Educacional - CETE.

Os NTE são locais dotados de infraestrutura de informática e comunicação que reúnem educadores e especialistas em tecnologia de hardware e software. Os profissionais que trabalham nos NTE são especialmente capacitados pelo PROINFO para auxiliar as escolas em todas as fases do processo de incorporação das novas tecnologias. A capacitação dos professores é realizada a partir desses núcleos nos quais os agentes multiplicadores dispõem de toda a estrutura necessária para qualificar os educadores a fim de utilizar a internet no processo educacional.

O CETE foi criado para viabilizar e apoiar as ações do PROINFO e está situado na sede do MEC, em Brasília. Suas principais contribuições são: Estabelecimento de redes de comunicação; Divulgação de produtos; Disseminação de informações; Promoção do uso de novas tecnologias por meio de atividades nas áreas de telemática e infraestrutura de informações.

De acordo com o Projeto do PROINFO, disponibilizado pela SEED/MEC (BRASIL, 1996), os objetivos deste Programa são:

1. Melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem [...];
2. Possibilitar a criação de uma nova ecologia cognitiva nos ambientes escolares mediante incorporação adequada das novas tecnologias da informação pelas escolas [...];
3. Propiciar uma educação voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico [...];
4. Educar para uma cidadania global numa sociedade tecnologicamente desenvolvida [...] (BRASIL, 1996, p. 7).

Após um período em que questões políticas e administrativas provocaram um atraso nos cronogramas e nas metas estabelecidas em 1997, o governo federal retoma em 2005 as ações do PROINFO. A informatização das escolas públicas é uma das metas previstas no Plano de Desenvolvimento da Educação - PDE.

Além da retomada do PROINFO, o Governo Federal tem executado e apoiado outras ações de inserção da informática nas escolas públicas por meio de diversos programas e

órgãos (Brasil, 2009):

- Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional.
- e-PROINFO (Programa Nacional de Informática na Educação).
- Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil.
- Projeto UCA (Um Computador por Aluno).
- Projeto Banda Larga nas escolas.
- Mídias na educação.
- Rede Nacional de Formação de Professores.
- Banco Internacional de Objetos Educacionais.

As experiências de implantação da informática na escola têm mostrado que a formação de professores é fundamental e exige uma abordagem totalmente diferente, considerando:

Primeiro, a implantação da informática na escola envolve muito mais do que prover o professor com conhecimento sobre computadores ou metodologias de como usar o computador na sua respectiva disciplina. Existem outras barreiras que nem o professor nem a administração da escola conseguem vencer sem o auxílio de especialistas na área. Por exemplo, dificuldades de ordem administrativa sobre como viabilizar a presença dos professores nas diferentes atividades do curso ou problemas de ordem pedagógica: escolher um assunto do currículo para ser desenvolvido com ou sem o auxílio do computador.

Segundo, os assuntos desenvolvidos durante o curso devem ser escolhidos pelos professores de acordo com o currículo e as abordagens pedagógicas adotadas pela sua escola. É o contexto da escola, a prática dos professores e a presença dos seus alunos que determinam o que vai ser trabalhado pelo professor do curso. O curso de formação deixa de ser uma simples oportunidade de passagem de informação para ser a vivência de uma experiência que contextualiza o conhecimento que o professor constrói.

E por último, esses cursos devem estar desvinculados da estrutura de cursos de especialização. Essa é uma estrutura rígida e arcaica para dar conta dos conhecimentos e habilidades necessárias para preparar os professores para o uso do computador na educação. Finalmente, as novas possibilidades que os computadores oferecem como multimídia, comunicação via rede e a grande quantidade de software disponíveis hoje no mercado fazem com que essa formação tenha que ser mais profunda para que o professor possa entender e ser capaz de discernir entre as inúmeras possibilidades que se apresentam.

No Brasil, embora a introdução da informática na educação tenha sido influenciada pelos acontecimentos de outros países, notadamente França e Estados Unidos, a nossa caminhada foi muito peculiar. A influência exercida por estes países foi mais no sentido de minimizar os pontos negativos e enfatizar os pontos positivos ao invés de servir como modelo para uma reprodução acrítica. No nosso caso, o êxito não é maior por uma série de razões, desde a falta de equipamento nas escolas e, portanto, a falta de um maior empenho na introdução da informática na educação, até um processo de formação de professores frágil e lento. A formação de professores para implantar as transformações pedagógicas almejadas exige uma nova abordagem que supere as dificuldades em relação ao domínio do computador e ao conteúdo que o professor ministra. Os avanços tecnológicos têm desequilibrado e atropelado o processo de formação fazendo com que o professor sinta-se eternamente no estado de "principiante" em relação ao uso do computador na educação.

Nascimento (2007, p. 34), cita alguns dos marcos históricos nesta área que estão apresentados no quadro 1.

Quadro 1 - Marcos históricos da área da informática educativa no Brasil

<i>Datas</i>	<i>Fatos</i>
Agosto/81	Realização do I Seminário de Informática na Educação, Brasília/DF, UNB. Promoção MEC/SEI/CNPq.
Dezembro/81	Aprovação do documento: Subsídios para a implantação do programa de Informática na Educação - MEC/SEI/CNPq/FINEP.
Agosto/82	Realização do II Seminário Nacional de Informática na Educação, UFBA/Salvador/Bahia.
Janeiro/83	Criação da Comissão Especial Nº 11/83- Informática na Educação, Portaria SEI/CSN/PR Nº 001 de 12/01/83 .
Julho/83	Publicação do documento: Diretrizes para o estabelecimento da Política de Informática no Setor de Educação, Cultura e Desporto, aprovado pela Comissão de Coordenação Geral do MEC, em 26/10/82
Agosto/83	Publicação do Comunicado SEI solicitando a apresentação de projetos para a implantação de centros-piloto junto as universidades.
Março/84	Aprovação do Regimento Interno do Centro de Informática Educativa CENIFOR/FUNTEVÊ, Portaria no 27, de 29/03/84.
Julho/84	Assinatura do Protocolo de Intenções MEC/SEI/CNPq/FINEP/FUNTEVÊ para a implantação dos centros-piloto e delegação de competência ao CENIFOR.
Julho/84	Expedição do Comunicado SEI/SS no 19, informando subprojetos selecionados: UFRGS, UFRJ, UFMG, UFPe e UNICAMP.
Agosto/85	Aprovação do novo Regimento Interno do CENIFOR , Portaria FUNTEVÊ nº. 246, de 14/08/85.
Setembro/85	Aprovação Plano Setorial: Educação e Informática pelo CONIN/PR.
Fevereiro/86	Criação do Comitê Assessor de Informática na Educação de 1º e 2º graus - CAIE/SEPS.
Abril/86	Aprovação do Programa de Ação Imediata em Informática na Educação.
Maiio/86	Coordenação e Supervisão Técnica do Projeto EDUCOM é transferida para a SEINF/MEC.
Julho/86	Instituição do I Concurso Nacional de "Software" Educacional e da Comissão de Avaliação do Projeto EDUCOM.
Abril/86	Extinção do CAIE/SEPS e criação do CAIE/MEC.
Junho/87	Implementação do Projeto FORMAR I, Curso de Especialização em Informática na Educação, realizado na UNICAMP.
Julho/87	Lançamento do II Concurso Nacional de Software Educacional.

Novembro/87	Realização da Jornada de Trabalho de Informática na Subsídios para políticas, UFSC, Florianópolis/SC.
Novembro/87	Início da Implantação dos CIEd.
Setembro/88	Realização do III Concurso Nacional de Software Educacional.
Janeiro/89	Realização do II Curso de Especialização em Informática na Educação - FORMAR II
Mai/89	Realização da Jornada de Trabalho Luso Latino-Americana de Informática na Educação, promovida pela OEA e INEP/MEC, PUC/Petrópolis/RJ.
Outubro/89	instituição do Programa Nacional de Informática Educativa PRONINFE na Secretaria-Geral do MEC.
Março/90	Aprovação do Regimento Interno do PRONINFE.
Junho/90	Restruturação ministerial e transferência do PRONINFE para a SENETE/MEC.
Agosto/90	Aprovação do Plano Trienal de Ação Integrada - 1990/1993.
Setembro/90	Integração de Metas e objetivos do PRONINFE/MEC no PLANIN/MCT.
Fevereiro/92	Criação de rubrica específica para ações de informática educativa no orçamento da União.
Abril/1997	Lançamento do Programa Nacional de Informática na Educação PROINFO.

Fonte: Nascimento (2007)

1.1.3. O uso de tecnologias da informação e comunicação - TIC na sala de aula

Uma das subáreas relacionadas a Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC é a Tecnologia Educativa, que envolve as aplicações tecnológicas ao contexto educacional para as mais diversas finalidades, como, por exemplo, aquelas relacionadas às questões administrativas ou às relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com dados do Censo Escolar do ano de 2010, 32,3% das escolas dos anos iniciais do Ensino Fundamental possuíam laboratório de informática, sendo que 38,9% destas tinham acesso à internet. Dentre as escolas voltadas para os anos finais do Ensino Fundamental, 67,6% tinham laboratório de informática, 70% delas com acesso à internet, conforme informações (BRASIL, 2010).

Lopes *et al.* (2010) realizaram uma pesquisa sobre o uso dos computadores em 400 escolas públicas de Ensino Fundamental e Médio de 12 capitais brasileiras. Os resultados mostram os principais problemas para o uso dos computadores, sendo que o número insuficiente de computadores ou computadores defeituosos chega a 39% e a falta de professores especializados em informática educativa é de 44%. Apenas 29% dos participantes disseram que já foram ministrados cursos de formação em TIC nas escolas onde trabalham.

A pesquisa nomeada Mapa da Exclusão Digital publicada pela Fundação Getúlio Vargas - FGV (NERI, 2003) traça perfis nos diversos segmentos da sociedade, incluindo elementos como acesso ao capital físico (computadores, periféricos etc.), capital humano (aulas de informática, Educação básica etc.) e capital social (Internet e outras formas de associativismo).

Neste estudo concluiu que alunos que têm acesso à Internet têm melhor desempenho escolar: “A correlação entre desempenho escolar e acesso a computador é positiva em todas as faixas etárias sendo maior nas faixas que compreende alunos de 13 a 18 anos que frequentam a 8ª série” (LOPES *et al.*, 2009, p.16). Tanto na prova de Português como na Prova de Matemática, essa foi à faixa que mostrou mais impacto. O fato de ter computador na prova de Matemática se relaciona com um desempenho escolar 17,7% maior do que quando o aluno não possui computador para a 8ª série. O estudo teve por objetivo apoiar políticas governamentais de investimento em computadores e acesso à Internet com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino no Brasil.

A integração das TIC nas escolas conta ainda com obstáculos pedagógicos. Em primeiro lugar, saber utilizar uma máquina não significa que já se saiba transformá-la numa ferramenta pedagógica. Além disso, a utilização da tecnologia educativa no processo de ensino-aprendizagem muito originais não implica que sejam ferramentas que permitam redescobrir o prazer de aprender. Deve salientar-se também que a integração das TIC não garante por si só eficácia pedagógica.

A utilização de computadores são extremamente sedutores na medida em que reúnem simultaneamente imagem, cor, som, animação e efeitos visuais e sonoros, embora se deva ter em atenção o seu uso.

Para todos os alunos, no entanto, a utilização planejada e ponderada permite (CORREIA, 2003):

1 – Desenvolver uma competência de trabalho em autonomia porque os alunos dispõem desde muito novos a uma vasta variedade de ferramentas de investigação; os alunos passam a ser responsáveis pelas suas aprendizagens.

2 – Ampliar as capacidades de análise, reflexão, confrontação, verificação, organização, seleção e estruturação porque as informações não estão em uma única fonte. Se o aluno não for capaz de selecionar, as informações limitam-se a ser uma ‘acumulação’ de saberes e não ‘conhecimento’.

3 – Conhecer e compreender outras culturas.

Cabral (1990) também defende a necessidade de se valorizar a discussão das questões pedagógicas que se relacionam ao uso dos meios da informática educativa.

“O computador não é por si mesmo portador de inovações nem fonte de uma nova dinâmica do sistema educativo. Poderá servir e perpetuar com eficácia, sistemas de ensino obsoletos. Poderá ser um instrumento vazio em termos pedagógicos que valoriza a forma, obscurece o conteúdo e ignora processos” (CABRAL, 1990, p. 141).

Deve-se atentar também para o papel do professor na incorporação das novas tecnologias no ensino. Tal incorporação demanda a modificação na forma como o docente ministra suas aulas visando conciliar as necessidades dos alunos aos recursos tecnológicos, de forma a garantir que o processo de ensino e aprendizagem seja motivador e eficaz.

Segundo Valente (1993),

“a formação do professor deve prover condições para que ele construa conhecimento sobre as técnicas computacionais, entenda por que e como integrar o computador na sua prática pedagógica e seja capaz de superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica. Essa prática possibilita a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo e voltada para a resolução de problemas específicos do interesse de cada aluno. Finalmente, deve-se criar condições para que o professor saiba contextualizar o aprendizado e a experiência vivida durante a sua formação para a sua realidade de sala de aula compatibilizando as necessidades de seus alunos e os objetivos pedagógicos que se dispõe a atingir” (VALENTE, 1993, p. 22).

A aprendizagem escolar utilizando o computador facilita e possibilita uma aprendizagem satisfatória que envolve interação, comunicação, investigação com foco na relação entre professor e aluno despertando a visão investigativa, principalmente para as pessoas com difícil disponibilidade, enfatizando para a questão de proporcionar a atualização da Informação transformando-o em conhecimento. O novo docente deve ser entusiasta da sua inovação, necessita ser criativo, articulador, medialista, parceiro dos seus alunos, permitindo a coletividade entre o aprender fazendo, para chegar ao eficiente processo de aprendizagem.

1.1.4. As vantagens e desvantagens das TIC no processo de ensino e aprendizagem

Uma das grandes vantagens do uso do computador em educação é o seu apelo visual. Imagens, cores, personagens e movimento são parâmetros que se contrapõem à monótona e bem mais estáticas características do ensino tradicional. Livros e quadro, apesar dos esforços de editoras e professores, não se comparam à dinâmica que pode possuir um jogo no computador. Essa é uma importante causa da atração que os alunos sentem pelo mundo virtual.

Outra importante vantagem é a capacidade de interação e a velocidade da resposta que um software pode dar a uma intervenção do usuário. Isso se soma a capacidade que o usuário tem de navegar por entre locais, sites ou informações através de links. Essa dinâmica tanto pode prender a atenção do aluno quanto o estimular a construir o seu conhecimento a partir de temas do seu interesse. Além de levar o estudante a construir o seu conhecimento, uma grande porta aberta pela informática na educação é a possibilidade de através do uso de ferramentas versáteis e muitas vezes disponíveis livremente em sites, o professor produzir material para os seus estudantes com temática local, isto é, se utilizando da realidade do aluno no material de aula.

Apresentam-se abaixo algumas das reconhecidas potencialidades das TIC, segundo Paiva, Ponte e J. Paiva (2010, p. 2):

A1. Ajuda o aluno a descobrir o conhecimento por si: é uma forma de ensino ativo em que o professor ocupa um lugar intermediário entre a informação e os alunos, apontando caminhos e estimulando a criatividade, a autonomia e o pensamento crítico. Existe uma grande relação reflexiva e interventiva entre o aluno e o mundo que o rodeia.

A2. Promove o pensamento sobre si mesmo (metacognição), a organização desse pensamento e o desenvolvimento cognitivo e intelectual, nomeadamente o raciocínio formal.

A3. Impulsiona a utilização, por parte de professores e alunos, de diversas ferramentas intelectuais.

A4. Enriquece as próprias aulas, pois diversifica as metodologias de ensino – aprendizagem.

A5. Aumenta a motivação de alunos e professores.

A6. Amplia o volume de informação disponível para os alunos, que está disponível de forma rápida e simples.

A7. Proporciona a interdisciplinaridade.

A8. Permite formular hipóteses, testá-las, analisar resultados e reformular conceitos, pelo que estão de acordo com a investigação científica.

A9. Possibilita o trabalho em simultâneo com outras pessoas geograficamente distantes.

A10. Propicia o recurso a medidas rigorosas de grandezas físicas e químicas e o controlo de equipamento laboratorial (sensores e interfaces).

A11. Cria micromundos de aprendizagem: é capaz de simular experiências que na realidade são rápidas ou lentas demais, que utilizam materiais perigosos e em condições impossíveis de conseguir.

A12. A aprendizagem torna-se de fato significativa, dadas as inúmeras potencialidades gráficas.

A13. Ajuda a detectar as dificuldades dos alunos.

A14. Permite ensinar através da utilização de jogos didáticos.

Mas as tecnologias apresentam igualmente uma “lista” de limitações da sua utilização, a citar:

B1. As barreiras às inovações tecnológicas que naturalmente surgem nas escolas, conservadoras por natureza, pelo que necessitam de ações de sensibilização às inovações. A escola terá que interiorizar que já não é o único meio de transmissão de conhecimento.

B2. Escassez de software de elevada qualidade técnica e pedagógica. A produção deste material implica um trabalho colaborativo de pedagogos e programadores.

B3. O grande número de alunos, que por dificuldades económicas, não possuem computador.

B4. A falta de formação inicial e contínua dos professores para o uso das tecnologias e respectivo aproveitamento pedagógico. Muitas vezes os professores não gostam das tecnologias, não se sentem confortáveis a empregá-las, pelo que não as usam nem incentivam a usá-las.

B5. A falta de conhecimento sobre o impacto do uso das TIC no contexto educativo.

B6. A escassez de tempo, que é indispensável na aprendizagem das tecnologias e na preparação das aulas.

B7. A utilização inadequada de muito material tecnológico, tido como pedagogicamente enriquecedores.

B8. A ausência de sites específicos para todos os conteúdos, promovendo a navegação livre pela Internet.

B9. Altera-se a relação professor/aluno: torna-se muito mais distante porque o trabalho é muito mais autónomo.

B10. Passividade e desinteresse dos alunos porque recebem “tudo pronto”.

1.1.5. O uso de ambientes virtuais de aprendizagem - AVA

No atual cenário é fundamental que a educação integre-se à sociedade do conhecimento. Uma das formas de realizar essa tarefa é desenvolver estratégias de aprendizagem, mediadas por Tecnologia da Informação - TI, um exemplo são os AVA. Estes ambientes encontram-se em grande expansão, nas mais diversas instituições: académicas, empresariais e tecnológicas, com objetivo de ser uma ferramenta de *e-learning*, possibilitando a capacitação de profissionais e estudantes.

A expressão Ambiente Virtual de Aprendizagem, de acordo com Almeida (2004), “relaciona-se a sistemas computacionais, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação”. Permitem integrar múltiplas mídias e recursos, apresentam informações de maneira organizada, proporcionam interações entre pessoas e objetos de conhecimento, visando atingir determinados objetivos.

O avanço e o desenvolvimento tecnológico impulsionaram e estão transformando a maneira de ensinar e aprender. Além disso, o intenso ritmo do mundo globalizado e a complexidade crescente de tarefas que envolvem informação e tecnologia fazem com que o processo educativo não possa ser considerado uma atividade primordial. Dessa forma, afirma-se que a demanda educativa deixou de ser exclusivamente de uma faixa etária que frequenta as escolas para ser necessidade do público em geral que necessitam estar continuamente atualizados para o competitivo mundo do trabalho (PEREIRA; SCHMITT; DIAS, 2007, p.4).

PEREIRA, SCHMITT e DIAS (2007) ainda relata que nos últimos anos, os Ambientes Virtuais de Aprendizagens estão sendo cada vez mais utilizados no âmbito acadêmico e corporativo como uma opção tecnológica para atender uma demanda educacional. A partir disso, verifica-se a importância de um entendimento mais crítico sobre o conceito que orienta o desenvolvimento ou o uso desses ambientes, assim como, o tipo de estrutura humana e tecnológica que oferece suporte ao processo ensino-aprendizagem.

Pode-se dizer que AVA consiste em uma excelente opção de mídia que está sendo utilizada para complementar o processo ensino-aprendizagem. E consiste em um conjunto de ferramentas eletrônicas voltadas ao processo ensino-aprendizagem. Os principais componentes incluem sistemas que podem organizar conteúdos, acompanhar atividades e, fornecer ao estudante suporte on-line e comunicação eletrônica. Segundo Arruda (2004, p. 82) “O aprender com as novas mídias traz novos significados ao nosso cérebro, uma nova leitura de mundo”.

Segundo Haguenaer, Lima e Cordeiro Filho (2010), o AVA é uma ferramenta com dimensão pedagógica, em que o professor disponibiliza vários recursos para o aluno, como textos, aulas, cronogramas e exercícios. Nesse espaço, o professor deve possuir interesse em aprofundar a dinâmica das relações sociais, através de fóruns temáticos, chat's agendados e grupos de discussão. Através de pesquisas orientadas também é possível trocar experiências, tirar dúvidas e expor os resultados para todos os participantes. A comunicação pode ser fomentada de modo síncrono, ou seja, em tempo real, ou assíncrono quando alunos, professores e colegas podem efetuar a comunicação em tempos distintos, como blogs ou mural virtual.

O objetivo na utilização de AVA é mesclar as relações virtuais e reais para dar maior sentido ao aluno no limiar da sua participação nos vários espaços de aprendizagem: o encontro presencial e os momentos virtuais. Neste caso, o papel do tutor presencial é essencial, pois este será responsável por motivar os alunos quanto à importância em utilizar adequadamente todas as ferramentas do AVA. Além disso, o tutor deve instruir e tirar dúvidas quanto à maneira de usar esses recursos.

No próximo item será apresentada a ferramenta tecnológica utilizada no estudo deste trabalho, o ambiente virtual de aprendizagem MOODLE, aspectos de seu histórico, características e possibilidades de aprendizagem através de seu uso.

1.1.6. Modular object – oriented dynamic learning environment - MOODLE

Martin Dougiamas, australiano, graduado em Ciência da Computação, criou o MOODLE a partir de dois ideais: o acesso irrestrito à educação e o ensino enriquecido. Sua primeira versão foi em 1999, com base pedagógica na abordagem sócio construtivista da educação. É um software livre e de código aberto, que pode ser baixado, utilizado e/ou modificado por qualquer pessoa (MOODLE, 2014).

De acordo com a documentação que consta no site oficial do MOODLE, define os seguintes aspectos:

O MOODLE é um Sistema de Gerenciamento de Cursos – SGC, um pacote de software de código livre usando princípios pedagógicos, para ajudar educadores na criação de comunidades de aprendizado on-line. A palavra MOODLE referia-se originalmente ao acrônimo: “Modular Object – Oriented Dynamic Learning Environment”, que é especialmente significativo para os programadores e acadêmicos da educação. É também um verbo que descreve o processo de navegar despreziosamente por algo, enquanto se faz outras coisas ao mesmo tempo, num desenvolvimento agradável e conduzido frequentemente pela perspicácia e pela criatividade. (MOODLE, 2014).

Sua interface é simples, de fácil utilização para administradores, professores e alunos, mesmo para os mais inexperientes. O professor é quem decide quais os novos espaços criados, de acordo com as particularidades de seus alunos, as necessidades de interação e comunicação, de acordo com cada contexto e cada momento. As funcionalidades podem ser revistas e alteradas no andamento do curso.

As atividades são desenvolvidas através de ferramentas de aprendizagem. Algumas das principais que estão disponíveis no MOODLE são: Fórum, Chat, Glossário, Questionário, Teste e Livro.

Os fóruns introduzem uma forma importante de comunicação assíncrona entre os participantes do MOODLE, pois proporcionam troca de ideias, reflexões, informações, interesses sobre determinado assunto. Nesses fóruns, podem ser criados quantos tópicos forem desejados e os participantes respondem às mensagens já postadas, formando gradualmente uma comunidade on-line.

O correio eletrônico é, de acordo com Pavezi *et al.* (2011, p.4), “indicado para enviar e receber arquivos anexados às mensagens, esclarecer dúvidas, dar sugestões etc.”.

O mural é uma ferramenta de comunicação que faz uma analogia com os murais de avisos presentes nas instituições. Por essa razão, não se tem a troca de mensagens, servindo apenas para a transmissão direta de uma informação, que pode ser ou não relacionada com o tema do curso, para todo o grupo de participantes.

A enquete é o instrumento utilizado para coletar opiniões acerca de um assunto referente a disciplina, módulo, tema etc. O professor pode fazer uso desse recurso para, por exemplo, saber qual o melhor dia e horário para a realização de um chat, uma pesquisa de campo, um trabalho presencial, entre outros.

Para Corrêa (2007), o portfólio é o conjunto de todos ou de parte dos trabalhos realizados pelo estudante durante todo o curso. Geralmente utiliza-se essa ferramenta quando se pretende fazer uma análise da evolução do aluno, pois nele podem-se ter textos e outros materiais produzidos em todas as fases do curso. No que diz respeito ao compartilhamento, um portfólio pode ser individual ou grupal e pode ser acessível e/ou comentado apenas pelo tutor, ou por todos os estudantes do curso, dependendo de como o seu sistema foi programado.

Com os recursos disponíveis nesse ambiente virtual, tanto alunos como os professores conseguem acompanhar o desenvolvimento da aprendizagem. Basta o aluno seguir as orientações de seus mestres e do próprio ambiente, interagir conforme a solicitação e as características de cada recurso.

1.2. Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) – Objeto de Estudo deste Trabalho.

1.2.1. Caracterização do açai

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma palmeira tropical nativa da Região Amazônica (SOUZA; YUYAMA; AGUIAR, 1999). Na região é usado principalmente na obtenção da bebida do açai, um refresco de consistência pastosa, obtido por extração mecânica, em máquinas despolpadoras ou manualmente. Essa bebida é obtida com a adição de água durante o processamento dos frutos, o que facilita as operações de despolpamento e filtração. Seus frutos também são utilizados na produção da polpa de açai, um alimento muito consumido pelas no restante do Brasil e até exportado para países como Estados Unidos e Japão (ISAE/FGV, 2003).

A palmeira do açai nasce em touceiras que são ligeiramente curvas. Cada tronco dá até quatro cachos com frutos. É uma planta que prefere os terrenos alagados e áreas úmidas. Por

isso, sua ocorrência é mais frequente nas margens dos rios, como a Região Amazônica. Como floresce e frutifica o ano todo, é possível encontrar na mesma árvore, desde flores até frutos maduros. Desses troncos, que podem chegar a 30 m de altura e tem nome e sobrenome (*Euterpe oleracea* Mart.) aproveita-se tudo. As folhas são usadas para cobertura de casas; a madeira é usada em construções rústicas; as fibras das folhas para tecer chapéus, esteiras e "rasas", cestas utilizadas como medida-padrão no transporte e comércio da fruta; os cachos secos são aproveitados como vassouras (PIMENTEL, 2006) entre outras também, é fonte produtiva de palmito.

Segundo Oliveira (1998), a palavra açaí é de origem tupi – yá-çai - e significa fruto que chora, ressuma ou deita água, provavelmente relacionado ao fato de que durante o processo de extração da polpa, esta flui lentamente, em forma de grandes gotas, tanto quando extraída manualmente como quando extraída em pequenas máquinas despolpadoras, de largo uso na Amazônia.

Também é conhecida entre os amazônidas a lenda que deu origem ao nome "açaí". Diz a REVISTA ELETRÔNICA INSUMOS, que o nome açaí teve origem quando, numa tribo indígena, existia uma mulher chamada Iaçá, que era filha do cacique. Como havia falta de alimento, o cacique decidiu que desde então se matasse toda a criança que nascesse na tribo. Certo dia Iaçá apareceu grávida e quando ela teve o bebê, o cacique tinha que cumprir com o que disse. Mandou matar a criança. Mataram e enterraram a criança perto da tribo. Certo dia Iaçá, chorando, inconformada com a morte de sua filha, saiu para visitar o túmulo dela e percebeu que uma palmeira estava nascendo lá. Então, todo dia Iaçá ia ver a palmeira, até que um dia, quando a palmeira já estava grande, ela viu a sua filha na direção da palmeira, Iaçá ficou assustada com aquilo. Quando Iaçá abraçou a menina, viu que era a palmeira e morreu. No outro dia o cacique foi informado de que sua filha tinha morrido e quando ele chegou lá, viu sua filha abraçada na palmeira; os índios começaram a se alimentar daquela fruta que a palmeira produzia e em homenagem à sua filha, o cacique adotou o nome da palmeira de Açaí, que é o contrário de Iaçá. E nunca mais faltou alimento na tribo, pois eles tinham descoberto uma nova fonte de alimento, o açaí.

Os tipos de açaí mais encontrados são o preto, cujos frutos maduros têm polpa arroxeadada, e o açaí branco, com frutos de coloração verde, mesmo quando maduras. O açaí preto é a variedade preferencial devido à sua maior abundância e por ser também mais resistente ao ataque de brocas. Os frutos são globosos, medindo de 1,1 a 1,5 cm de diâmetro. Possuem uma única semente, envolta por um tecido fibroso e coberta por uma camada de polpa fina e seca, porém levemente oleosa.

Também existem os tipos, "sangue de boi" que possui coloração vermelha, o tipo "chumbinho", nome dado por ter seus frutos pequenos pesando aproximadamente 1g e o tipo "açú" que contém cerca de 70% a mais de massa em seu fruto comparado aos tipos mais consumidos. Por último, existe o tipo espada que contém mais frutos em seus cachos.

A palmeira do açaí é cespitosa, com até 25 estipes por touceira em diferentes estádios de desenvolvimento. Os estipes das plantas adultas apresentam altura e diâmetro variando entre 3m e 20m e 7cm e 18cm, respectivamente, sustentando, em sua porção terminal, um conjunto de 8 a 14 folhas, sendo cilíndricos, externamente lisos, de cor cinza, com manchas de líquens. Em toda extensão dos estipes são encontradas cicatrizes, distanciadas, entre si, em cerca de 11cm, deixadas pelas folhas que senescem e caem. Eventualmente são encontrados indivíduos desprovidos da capacidade de emitir perfilhos e, nesse caso apresentam caule solitário (OLIVEIRA, 1998).

Oliveira e Fernandes (1993) relatam que na região Amazônica, o açazeiro flora e frutifica praticamente durante todo o ano. Porém, os picos de floração e frutificação ocorrem com maior frequência, nos períodos de janeiro a maio e setembro a dezembro,

respectivamente. O período de floração mais intensa coincide com a época de maior precipitação de chuvas, enquanto o de frutificação predomina na época mais seca do ano.

O açaizeiro pertence à família *Arecaceae*, que engloba, aproximadamente, 200 gêneros e cerca de 2600 espécies, cuja distribuição é predominantemente tropical e subtropical. Na Amazônia esta família está representada por 39 gêneros e um número de espécies estimado entre 150 e 180 (OLIVEIRA *et al.*, 2011).

No sistema de Classificação de Cronquist (1988), o açaizeiro está ordenado na seguinte sequência hierárquica:

Divisão: Magnoliophyta
Classe: Liliopsida
Subclasse: Arecidae
Ordem: Arecales
Família: *Arecaceae*
Subfamília: *Arecoideae*
Gênero: *Euterpe*
Espécie: *Euterpe oleracea* Mart.

1.2.2. Locais produtores do açaí

O açaizeiro ocorre espontaneamente, no Brasil, nos Estados do Amapá, Maranhão, Pará, Tocantins e no Mato Grosso. Rompendo as fronteiras brasileiras, é encontrado na Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Venezuela e Colômbia (OLIVEIRA *et al.*, 2011). Alguns pesquisadores também assinalam a presença dessa palmeira no Panamá, Equador e Trinidad.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE descreve na pesquisa de quantidade produzida de açaí, que dos 20 maiores municípios do Brasil produtores, no ano de 2010, aponta que o Estado do Pará é o maior produtor com 85,6% da produção nacional, e em segundo temos o do Maranhão com 8,8%. No estudo observa-se que nenhum município do Estado do Amapá está entre os maiores produtores de açaí (IBGE, 2010).

O Instituto Superior de Administração e Economia da Fundação Getúlio Vargas aponta que o Amapá é o mais bem dotado desse recurso natural, uma vez que concentra imensas áreas de açaizais nativos, na região estuarina. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA do Amapá, em parceria com o Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá - IEPA, está conduzindo um projeto de pesquisa com o objetivo de desenvolver tecnologias de manejo sustentável de açaizais nativos, cultivo racional em sistema agroflorestais e processamento da polpa do fruto, visando melhorar o desempenho da cadeia produtiva do açaí. Nos demais Estados, existem igualmente esforços de pesquisa da EMBRAPA, principalmente no sentido de viabilizar o cultivo da espécie com boa produtividade e qualidade dos frutos (ISAE/FGV, 2003).

1.2.3. Aspectos nutricionais do fruto do açaí

O açaí além de ter um sabor delicioso e refrescante, é rico em lipídios, fibras, proteínas, minerais e ácidos graxos essenciais como Ômega-6, Ômega-9 e vitamina E, que ajuda a combater os radicais livres (TONON *et al.*, 2009). A alta concentração de fibras melhora as funções intestinais. A presença de vitamina B1 e o teor elevado de pigmentos anticianianos que são antioxidantes, favorece a circulação sanguínea. Mas, seu componente mais importante é o ferro, indicado no tratamento de anemias e fortalecimento muscular. Por causa de seus valores nutricionais, o açaí vem despertando o interesse de pesquisadores de todo o mundo.

A Universidade Federal do Pará realizou uma pesquisa coordenada pelo químico belga,

Herve Rogez, onde levantou a tabela nutricional do açaí, permitindo concluir que este é o ingrediente perfeito para praticantes de atividades esportivas, crianças e executivos, sobretudo para os idosos e para os que têm problemas digestivos. Por ser rico em ferro, fibras, fósforo, minerais, gordura vegetal, cálcio, potássio e vitaminas, a fruta parece ter saído do laboratório dos nutricionistas de encomenda para geração saúde.

Segundo ROGEZ (2000, p. 33) "uma tigela da fruta contém o total de fibras diárias necessárias para o homem." Por suas características o açaí é considerado uma das mais nutritivas frutas da Amazônia, perdendo apenas para a castanha-do-pará.

1.2.4. A composição química do fruto açaí

Estudos demonstram que o açaí é essencialmente energético, com elevada concentração de fibra alimentar (ISAE/FGV, 2003). Entretanto, há muito que se estudar em relação aos constituintes químicos no que se refere a ácidos, corantes e elementos minerais, particularmente o ferro, uma vez que a literatura é escassa e os dados são em função da compilação, quantidade de amostras utilizadas, metodologias e variação em função do solo.

O quadro 2 apresenta a composição química da porção industrializável do fruto (epicarpo e mesocarpo) de acordo com ROGEZ (2000).

Quadro 2 - Composição química do açaí, segundo Rogez (2000)

Variável	Valores médios
pH	5,23
Matéria graxa (%)	52,64
Material Nitrogenado Total (%)	10,05
Glicose (%)	1,55
Frutose (%)	1,36
Sacarose (%)	0,05
Fibras (%)	25,22
Antocianinas (mg/kg fruto)	440
Cinzas totais (%)	3,09
Ca (g/kg Massa Seca)	3,09
P (g/kg Massa Seca)	1,47
Mg (g/kg Massa Seca)	1,78
K (g/kg Massa Seca)	9,90
Na (g/kg Massa Seca)	0,76
Zn (g/kg Massa Seca)	17,30
Cd (g/kg Massa Seca)	0,46
B (g/kg Massa Seca)	15,84
Fe (g/kg Massa Seca)	20,59

Mn (g/kg Massa Seca)	323
Cu (g/kg Massa Seca)	13,76
Ni (g/kg Massa Seca)	2,03
Cr (g/kg Massa Seca)	5,31
Vitamina C (mg/100g Massa Seca)	17
Vitamina B1 (mg/100g Massa Seca)	0,67
Vitamina B2 (mg/100g Massa Seca)	0,02
Vitamina B3 (mg/100g Massa Seca)	0,7
α -tocoferol (mg/100g Massa Seca)	45

Fonte: Rogez (2000).

Segundo Rogez (2000), o açaí apresenta propriedades nutricionais importantes, pois é um fruto com alto teor energético e valores calóricos, cerca de 247 kcal/100g de polpa, provenientes da grande quantidade de lipídios e amido que o fruto contém. Também é rico em fibras, tocoferol (vitamina E), minerais tais como: manganês, cobre, boro, magnésio, cálcio, cromo e potássio. (OLIVEIRA *et al.*, 2002)

A polpa de açaí apresenta em sua composição química conteúdo proteico elevado, com quantidade semelhante ao leite, podendo prover entre 25 a 30% das quantidades recomendadas (ROGEZ, 2000), o que a torna como fonte de proteína, diferindo das demais frutas, pois, geralmente, não apresentam conteúdo de proteína significativo.

Rogez (2000) obteve em suas pesquisas pH médio de 5,23, relatando que o açaí é uma bebida pouco ácida. Este mesmo autor relata que as variações de pH são devidas aos ácidos orgânicos do solo, condições edafoclimáticas diferentes e aumentam de maneira significativa no decorrer do tempo da safra, devido a uma leve alcalinização.

O açaí é um alimento altamente calórico devido ao seu alto percentual em matéria graxa, o principal componente do açaí em termos quantitativo em média de 533,9 calorias para uma porção de 100g de material (INSUMOS, 2012).

Segundo Rogez (2000) a polpa de açaí destaca-se, dentre as frutas, quanto ao teor de lipídios, apresentando como uma boa fonte de lipídios, capaz de suprir cerca de 65% das necessidades teóricas recomendadas para um homem adulto. Em estudo posterior com 124 amostras, encontrou teor médio um pouco mais elevado com equivalente a 52,64 g/100g de matéria seca, destacando-o elevado teor de α -tocoferol, em torno de 45 mg/100g de matéria seca. Uma característica relevante do açaí é a concentração elevada de ácidos graxos, particularmente o oleico, palmítico e linoleico. Esse perfil lipídico que o açaí apresenta é muito interessante e é bastante semelhante ao encontrado em oliva, destaca o pesquisador.

O açaí apresenta o teor em glicídios assimiláveis (glicose, frutose e sacarose) relativamente baixo quando comparados com os demais frutos tais como abacaxi, pera, cítrico e banana. (ROGEZ, 2000).

Análise dos açúcares do açaí por cromatografia líquida mostra a presença de glicose e de frutose (1,55% e 1,36% respectivamente em relação à matéria seca). A sacarose é quase ausente no produto (0,05% da massa seca) (ROGEZ, 2000).

Conforme Rogez (2000), um dos componentes mais abundantes no fruto de açaí são os carboidratos, representado, principalmente pelo amido como fonte energética e pelas fibras dietéticas. O conteúdo em fibras varia fortemente de uma espécie frutífera a outra. A ingestão diária aconselhada de fibras alimentares totais é de 35g por adulto, os consumidores de açaí atingem facilmente esta quantidade, pois um litro de açaí médio contém 31,5g de fibras

alimentares totais, o que corresponde a 90% da recomendação diária. A polpa de açaí caracteriza-se por conter quantidades consideráveis de fibra alimentar, particularmente a insolúvel. Os teores encontrados pelo pesquisador é de até 25,22% m.s, afirmando ser o segundo composto de maior quantidade no açaí.

Observa-se com os dados do quadro 2 que podemos considerar o fruto rico em vitamina E (45 mg/ 100 g de matéria seca). A vitamina B1 (0,25 mg/ 100 g de matéria seca) está muitas vezes presente em quantidades significativas nas plantas oleaginosas. Todavia, sendo de 1,3 a 1,5 mg as necessidades diárias para o adulto, o açaí não pode ser considerado como uma fonte suficiente.

As cinzas totais, que contêm os elementos minerais, apresentam uma concentração média de 3,09% (quadro 2). Segundo Rogez (2000) os teores de cinzas totais variam de acordo com a variedade, origem da planta e a época de colheita. O potássio é o mineral mais abundante do açaí (990 mg/ 100 g de matéria seca). O cálcio é o segundo mineral mais abundante (133 a 309 mg/ 100 g de matéria seca). Em média o teor de magnésio é de 178 mg/ 100 g de matéria seca. Quanto ao fósforo, as quantidades médias desse mineral são de 147 mg/ 100 g de matéria seca, mas não são relevantes se comparado com outras frutas. E ainda, o açaí fornece quantidade notáveis (entre 25% a 65% do valor recomendado) de cálcio, magnésio, potássio e níquel, sendo também boa fonte de manganês, cobre, boro e cromo.

As propriedades antioxidante e antirradical e sua caracterização química de seus compostos fenólicos bem como seu potencial como ingrediente funcional de alimentos e pigmento natural têm sido recentemente estudadas.

Para Tonon *et al.* (2009), além de serem responsáveis pela coloração de certos vegetais, as antocianinas possuem propriedades antioxidantes. Sem dúvida, as atividades antioxidantes das antocianinas podem responder por alguns dos efeitos benéficos derivados do consumo de frutas e hortaliças ricas em antocianinas contra doenças cardiovasculares entre outras.

Rogez (2000) cita em seu livro que as antocianinas apresentam inúmeras propriedades vantajosas para a saúde, aponta a eficácia anti-inflamatória e que seu consumo tem demonstrado ação farmacológica em artrites e gotas, além de que o seu teor no açaí é muito importante e constitui um critério de qualidade dos frutos de açaí e da bebida. O pesquisador relata que em cada litro de açaí médio contém aproximadamente 1g de antocianinas, quantidade muito elevada. Isso faz do açaí uma fonte de corante vermelho muito interessante para as indústrias alimentar e farmacêutica.

1.2.5. A polpa de açaí

O fruto do açaizeiro geralmente não é consumido “*in-natura*”, pois apresenta escasso rendimento de parte comestível e sabor relativamente insípido, quando comparado com a maioria das frutas tropicais (ROGEZ, 2000). Seus frutos são utilizados na obtenção da bebida denominada de ‘açaí’, uma polpa de consistência pastosa, obtido por extração mecânica (em máquinas despulpadoras) ou manual. Essa bebida é obtida com a adição de água durante o processamento dos frutos, o que facilita, sobremaneira, as operações de despulpamento e filtração.

A etapa de amolecimento dos frutos, facultativa, segundo os fabricantes, consiste em deixar os frutos em água morna a fim de amolecer o mesocarpo antes do despulpamento propriamente dito. Em termos médios a duração é de 10 a 60 min. A temperatura da água de amolecimento varia de 25 a 60 °C.

De acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2000), a polpa é classificada em função da água adicionada, por meio da análise de sólidos totais, em açaí grosso ou especial, açaí médio ou regular e açaí fino ou popular. Quando o despulpamento é efetuado sem a adição de

água, obtém-se a polpa integral.

Dependendo principalmente da quantidade de água utilizada no processo de extração, a polpa é classificada, segundo as normas do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL,1998) como:

- a) Açaí grosso ou especial, quando apresenta teor de sólidos totais superior a 14%;
- b) Açaí médio ou regular, quando apresenta teor de sólidos totais entre 11% e 14%;
- c) Açaí fino ou popular é o produto com teor de sólidos totais entre 8% e 11%.

O açaí, pelo seu inegável potencial como fonte natural de fitoquímico antioxidante e sua grande capacidade de aproveitamento industrial, tem atraído o interesse do setor industrial e passou a ter importância econômica em várias regiões do Brasil, além da região Amazônica. A maior parte da produção de açaí encontra-se vinculada ao setor de pequenas indústrias, pois não se acredita no potencial de comercialização da fruta fresca, devido sua alta perecibilidade (ROGEZ, 2000).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho desenvolveu-se com base na Pesquisa de Campo, que segundo Marconi e Lakatos (2001), objetiva analisar, catalogar, classificar, explicar e interpretar os fenômenos que foram observados e os dados que foram levantados. A intenção deste processo pedagógico foi incentivar os alunos a participarem de uma metodologia de ensino que os remetesse ao uso de TIC no processo de ensino e aprendizagem.

Quando ao tipo da pesquisa foi utilizada a descritiva. Segundo Gil (2002, p. 42), “as pesquisas descritivas têm como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômenos ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”.

O trabalho foi conduzido na Escola Estadual Professora Esther da Silva Virgolino, localizado na Rua Aurino Borges de Oliveira, nº 924, no Bairro São Lázaro na Cidade de Macapá. Em seu entorno encontram-se o Instituto de Pesos e Medidas – IPEM/AP e a Polícia Técnico-Científica do Amapá – POLITEC/AP. Tem como órgão mantenedor o Governo do Estado do Amapá, através da Secretaria de Estado da Educação.

Para o processo de coleta de dados foram utilizados questionários, pois de acordo com Lima (2004, p. 52) “o questionário corresponde a uma técnica de coleta de dados utilizada em pesquisas de campo de caráter quantitativo. É resultado da formulação e da aplicação de uma série ordenada de questões”.

Os questionários foram elaborados com 17 questões objetivas disponibilizados em modelo impresso e online no Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA.

Para a validação do questionário, em fase experimental, foi realizado um pré-teste das questões formuladas. Esta fase permite verificar, junto a população alvo, se a formulação das perguntas e respostas pôde ser entendida e interpretada corretamente pelos sujeitos. Segundo pesquisadores o pré-teste, além de possibilitar ajustes e detecção de incoerências, pode aumentar a validade do instrumento (WINDELLET, 2005).

Aproveitou-se a oficina “prática de processamento da polpa do açaí” ofertado pelo IEPA, para a aplicação da validação do questionário. A oficina ocorre uma vez por mês a céu aberto no Museu Sacaca e a inscrição é gratuita. Foram selecionados para responder os questionários quatro alunos do 2º ano e três alunos do 1º ano do ensino médio de escolas públicas, escolhidos aleatoriamente. Também foram convidados a participar da validação seis acadêmicos do curso de turismo de uma faculdade particular da capital amapaense que participavam da oficina.

2.1. Sujeitos da Pesquisa

Participaram como sujeitos da pesquisa dois (2) grupos de estudantes, sendo estes:

Alunos: 35 estudantes do curso técnico em Redes de Computadores, integrado ao ensino médio do 2º ano, da Escola Estadual Professora Esther da Silva Virgolino, por fazerem parte de um processo educativo já existente que envolve a descoberta de novas técnicas de ensino interdisciplinar e por serem alunos do Curso Técnico em Informática, o que facilitou a realização da pesquisa.

Acadêmicos: 6 estudantes do Instituto Federal do Amapá, Campus Macapá, sendo três acadêmicos do 6º semestre do curso de Licenciatura em Informática e três acadêmicos do 6º semestre do curso de Licenciatura em Química. Tais alunos foram convidados a participar como sujeito desta pesquisa por estarem sempre dispostos a estudos das técnicas pedagógicas. Ao término do curso foi realizada uma avaliação onde se utilizou a técnica da observação.

Após explanação e detalhamento do projeto, ou seja, do método de projeto proposto para o processo de ensino-aprendizagem do Tema **O uso da Tecnologia da Informação e**

Comunicação utilizando o Ambiente Virtual de Aprendizagem MOODLE no processo de Ensino e Aprendizagem, todos os alunos foram convidados a participar como sujeito da pesquisa tendo sua participação voluntária. Todos os estudantes optaram por participar do projeto e, autorizaram através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (anexo A) no caso de maiores de 18 anos, e os menores de idade autorizaram sua participação através do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (anexo B), que seus dados coletados pudessem ser utilizados para fins de publicação na presente dissertação e demais trabalhos científicos.

2.2. Matéria Prima

Para a realização dos experimentos foi utilizada como matéria-prima o fruto do açaí (*Euterpe oleracea* Mart), adquirida no comércio local do município de Santana/AP, para obtenção da polpa do açaí.

Para realização das análises químicas do açaí ocorreu o processamento da polpa de forma manual. Tais análises foram feitas individualmente pelos sujeitos da pesquisa acompanhados pelo professor colaborador.

2.3. Descrição da Componente Curricular Estudada

A componente curricular estudada foi à Química, e teve como ementa o desenvolvimento de habilidades e atitudes científicas visando conhecer as tecnologias de análises químicas. Dentre os principais objetivos cita-se promover os conhecimentos básicos dos indicadores de substâncias químicas usadas para determinar se uma substância é ácida, base ou alcalina, ao apresentar uma mudança de cor.

Para atingir o objetivo, foram realizados três (3) dias de encontros presenciais e seções de estudo independente, dispostos da seguinte forma:

a) **teoria** – foram ministradas seis horas de aulas presenciais em três encontros destinados à apresentação das unidades da disciplina de química utilizando o AVA através da ferramenta MOODLE, sendo que os dias e horários ficavam marcados e podiam ser consultados no calendário do AVA;

b) **prática** – Foram ministradas quatro horas de aulas práticas em laboratórios, divididos em dois dias, destinados à prática do processamento da polpa do açaí e estudos a cerca da análise química da polpa do açaí. Toda a programação, hora e local também foram divulgados com antecedência no AVA;

c) **estudos independentes** (utilizando AVA) – Estimulou-se que os alunos deveriam se dedicar no mínimo 2 (duas) horas por dia ao auto-estudo no AVA, seja revendo os vídeos, lendo os conteúdos, fazendo os exercícios ou interagindo com os demais alunos ou com o professor, totalizando cerca de seis horas ao longo do período.

2.4. Perfil do Professor Colaborador na Pesquisa

O professor colaborador deste estudo vem desempenhando atividades docentes e administrativas há algum tempo na escola; atuou como diretor escolar e coordenador de projetos. Atualmente leciona na turma do 2º ano do ensino médio integrado ao ensino técnico, nos cursos de Técnico em Informática e Técnico em Redes de Computadores. Também é o atual coordenador do projeto EUREKA, cujo objetivo consiste na realização de uma olimpíada de conhecimentos interdisciplinares, contendo questões contextualizadas nos

moldes do Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM, utilizando o uso das TIC através da plataforma MOODLE.

2.5. Envolvimento do Pesquisador na Pesquisa

“Para ensinar há uma formalidadezinha a cumprir – saber” ‘Eça de Queirós’ (apud LUDKE, 2001, p. 77)

Suanno (2009) descreve que os professores devem, ao longo da vida profissional, ter contato com o mundo da cultura de forma intensa e diversificada, compreendendo que tais oportunidades possibilitam ampliação dos horizontes, novas formas de enxergar a realidade, os valores, a sociedade, enfim a vida. Sobre essa questão Nogueira (2008b, p.39) assim analisa: “Poucos alunos/professores conseguem, efetivamente, investir na própria formação cultural, sem pelo menos um incentivo por parte das universidades ou locais de trabalho”.

Ressalta o envolvimento do autor desta pesquisa na participação de diversas atividades com o objetivo de conhecer os processos de produção da polpa de açaí. Dentre diversas atividades participadas, descrevo:

A participação do autor na oficina “prática de processamento da polpa do açaí” ofertado IEPA. Nesta oficina foi possível observar as etapas de debulhação, seleção, pré e pós lavagem, amolecimento e processamento do açaí (Figura 1).



Figura 1 - Participação do autor na oficina “prática de processamento da polpa do açaí”.
(Fonte: Acervo do autor, 2014).

Visita na comunidade do Igarapé da Fortaleza para conhecer o processo de colheita do fruto do açaí, destacando a técnica usada pelos ribeirinhos para subir na palmeira, apanhar o cacho e a etapa de debulha do açaí (Figura 2).

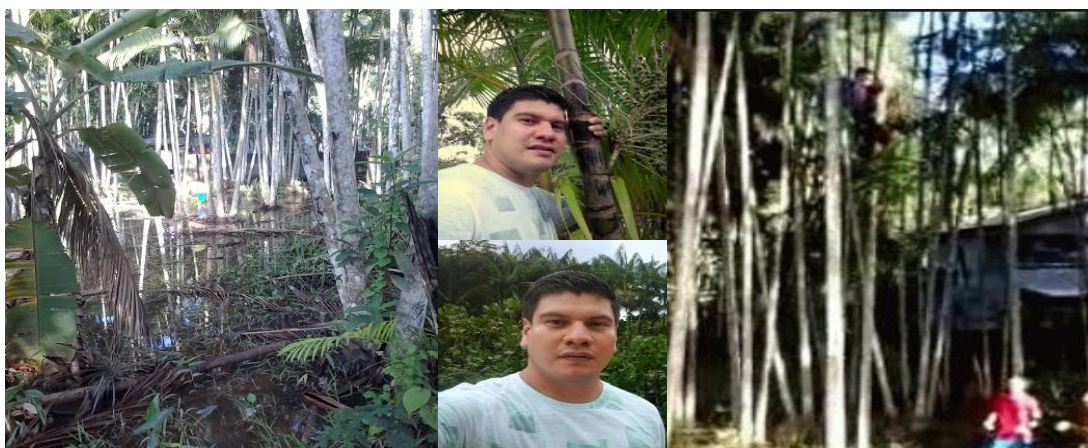


Figura 2 - Visita na comunidade do Igarapé da Fortaleza para conhecer o processo de colheita do fruto do açaí. (Fonte: Acervo do autor, 2014).

Outro envolvimento a ser destacado é a viagem de navio realizada pelo autor desta pesquisa, de saída do Município de Santana/AP até a cidade de Belém/PA. O objetivo desta viagem foi à observação do processo de transporte do fruto de açaí para a capital paraense. Aproximados 12 horas da partida do navio ocorreu o atracamento de barcos ribeirinhos cheios de peneiras de açaí, onde estes realizaram a baldeação das peneiras para o navio (Figura 3). Um destaque é que todo esse processo é realizado com o navio em movimento, somente há redução de velocidade por parte do comandante para diminuição dos riscos de acidentes.



Figura 3 - Viagem de navio realizada pelo autor desta pesquisa, de saída do Município de Santana/AP até a cidade de Belém/PA. (Fonte: Acervo do autor, 2014).

2.6. Construção e Disponibilização do AVA na Plataforma MOODLE da Componente Curricular Química

O curso foi desenvolvido dentro do AVA MOODLE em quatro tópicos e teve a duração de 10 horas/aulas. O conteúdo foi separado em 3 encontros presenciais, em cada aula disponibilizou-se o material, separados em leituras e atividades práticas como fórum, exercícios, palavras cruzadas e questionários.

No caso estudado, o MOODLE foi utilizado em seu formato original que possui uma estrutura de navegação amigável e intuitiva, dividida em três blocos. Na coluna da esquerda é

possível habilitar os blocos, verificar as últimas notícias, acompanhar as atividades e calendário. A parte principal do curso fica na coluna central, foi possível disponibilizar o conteúdo dividido por módulos, conforme a necessidade, incluindo conteúdos em diferentes formatos ou em links para a internet e ainda proporcionou atividades por meio de ferramentas ou arquivos. Na coluna da direita, o software disponibiliza blocos de participantes, usuários online, administração e mensagens.

As estratégias utilizadas no AVA (Figura 4) foram construídas pelo professor colaborador de estudo. As ferramentas, os recursos selecionados e a estratégia de utilização proposta pelo professor para a dinâmica utilizada em sala de aula foram cuidadosamente pesquisados e criteriosamente escolhidos.

Conforme discutido no capítulo 2, o MOODLE é uma ferramenta altamente customizável, no entanto, no caso desta disciplina, não houve um investimento em torno da construção de uma estrutura específica de navegação e apresentação do conteúdo. O professor utilizou a estrutura de navegação original do MOODLE, selecionando as ferramentas que julgou mais adequada para a disciplina.

Para a criação da documentação a ser disponibilizado na plataforma MOODLE foram realizados três encontros na escola, nas semanas anteriores a da prática docente, com a participação do professor da componente de Química e dos acadêmicos sujeitos da pesquisa. Também nestes encontros foi realizada a elaboração do plano de aula, a escolha dos conteúdos programáticos, determinado a sistemática de avaliação, elaborados os questionários para avaliação, escolha dos jogos educacionais a serem aplicados e também escolha dos vídeos a ser disponibilizado no AVA.

The screenshot shows the Moodle LMS interface. At the top, there is a breadcrumb trail: 'Página inicial > Meus cursos > Miscelânea > Escola'. Below this, there are three main sections:

- NAVEGAÇÃO (Left Sidebar):** A navigation menu with options like 'Página inicial', 'Minha página inicial', 'Páginas do site', 'Meu perfil', and 'Curso atual'. Under 'Curso atual', there is a sub-menu for 'Escola' containing 'Participantes', 'Badges', 'Geral', and a list of lessons: 'AULA 01 - A LENDA DO AÇAÍ', 'AULA 02 - AS CARACTERÍSTICAS DO AÇAÍ', 'AULA 03 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO AÇAÍ', 'AULA 04 - DOENÇA DE CHAGAS', and 'LISTA DE EXERCÍCIOS'.
- Central Content Area:** The main content area displays the title 'AULA 01 - A LENDA DO AÇAÍ' with a small illustration of a girl and a palm tree. Below the title is a text block starting with 'O nome açai teve origem quando, numa tribo indígena, existia uma mulher chamada laçá, que era filha do cacique...'.
- CALENDÁRIO (Right Sidebar):** A calendar for June 2014. The 16th is highlighted in orange. Below the calendar is a 'CHAVE DE EVENTOS' section with four options: 'Ocultar eventos globais', 'Ocultar eventos de curso', 'Ocultar eventos de grupo', and 'Ocultar eventos de usuário'.
- ATIVIDADES (Bottom Right):** A list of activities including 'Fóruns', 'Jogos', and 'Questionários'.

Figura 4 - Tela inicial do AVA MOODLE

Dentre ferramentas que o MOODLE dispõe foi possível o uso de questionários com questões de múltiplas escolhas ou de completar a frase, sempre com o pensamento de fazer o aluno pensar antes de marcar a alternativa correta, conforme podemos observar nas Figuras 5 e 6.

Questão 2
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão

ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO DA PRODUÇÃO DE AÇAÍ

Figura: Área de Concentração da Produção de Açaí (Fonte: IBGE)

Área de Concentração:
O açaí, seja extrativo seja cultivado, apresenta maior concentração nos seguintes municípios de Mazagão, Serra do Navio, Santana, Macapá;

Laranjal Do Jari
Pedra Branca

Figura 5 - Exemplo de um questionário com questão de complete a frase no AVA MOODLE

Questão 9
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão

Qual seria o pH do Açaí com sal?

Escolha uma:

- a. Muito ácido - Nível do pH de 0 a 2
- b. Ácido - Nível do pH de 3 a 6
- c. Neutro - nível do pH 7
- d. Base - Nível do pH de 8 a 11
- e. Pouco Base - Nível do pH de 12 a 14
- f. Não sei

Figura 6 - Exemplo de um questionário com questão de múltipla escolha no AVA MOODLE

Pensando no caráter comunicacional do aluno, foi possível trabalhar com a ferramenta

chat (sala de conversa virtual) e suas potencialidades. O professor de química criou salas de bate-papo, ativando a edição e escolhendo chat na lista de atividades da seção à qual o bate-papo pertenceu.

Ainda dentro do caráter comunicacional, outro recurso rico como espaço adequado para discussão e desenvolvimento da inteligência coletiva utilizado foi o fórum. O fórum de discussão foi um espaço criado para a realização de discussões sobre uma determinada temática a cerca da temática do açáí.

Fóruns para atividades de aprendizagem		
Tópico	Fórum	Descrição
AULA 01 - A LENDA DO AÇÁÍ	Comente o filme:	Cada aluno deverá realizar um breve comentário do filme, descrevendo o que mais lhe chamou atenção.

Figura 7 - Exemplo de um fórum de discussão realizado no AVA MOODLE

Com o intuito de proporcionar aos alunos disponibilidade dos conteúdos abordados em sala de aula foi utilizada a ferramenta “repositório de arquivos” que permitiu a disponibilização de arquivos em diferentes formatos (word, excel, pdf, power point, vídeos, imagens, áudio, flash, zip, etc) assim como de links da internet.

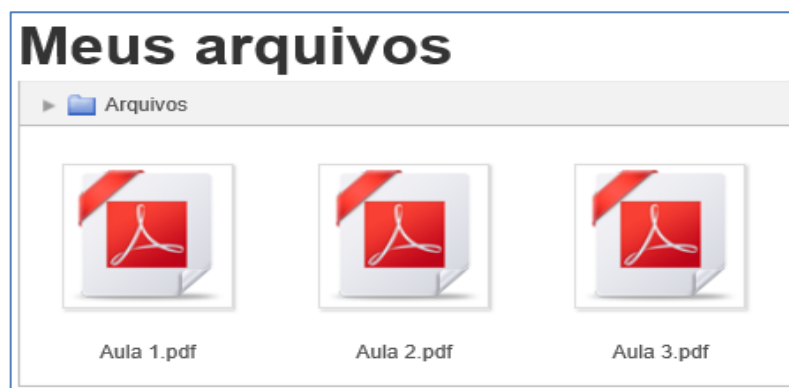


Figura 8 - Exemplo de um repositório de arquivos realizado no AVA MOODLE

Conhecendo a Gameficação que é o uso de técnicas e artifícios que normalmente são utilizados nos jogos, em processos que não são jogos (Deterding *et al.*, 2011), foi possível a inserção de jogos, tais como caça-palavras e complete a frase, utilizando técnica de Gameficação com o objetivo de estimular a participação dos alunos. Este meio educacional proporcionou aos estudantes as características dos jogos, tais como: retorno imediato, repetição, pontuação, e fases para um ambiente mais interativo e satisfatório.

O uso dos jogos proporciona, segundo Rego (2000, p. 79), ambientes desafiadores, capazes de “estimular o intelecto” proporcionando a conquista de estágios mais elevados de raciocínio. “Isto quer dizer que o pensamento conceitual é uma conquista que depende não somente do esforço individual, mas principalmente do contexto em que o indivíduo se insere que define, aliás, seu ‘ponto de chegada’.”

Sabemos que os jovens encaram os desafios nos jogos com mais autoridade e otimismo do que nos desafios reais. Então, salienta-se que os jogos permitiu este extraordinário grau de envolvimento por parte dos jogadores aumentando assim o acesso ao conhecimento de forma mais atrativa.

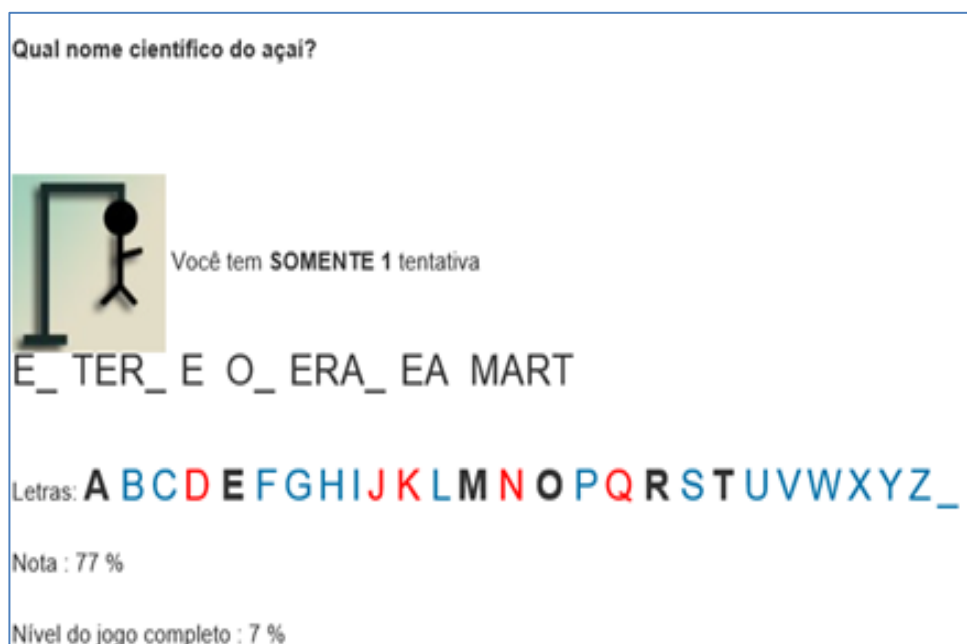


Figura 9 - Exemplo do jogo da forca realizado no AVA MOODLE

Foram disponibilizados 4 vídeos, sendo 3 vídeos baixados do site youtube.com sugerido pelo professor colaborador e 1 vídeo criado pelos acadêmicos sujeitos da pesquisa.

Na criação deste vídeo, foi utilizado o software chamado Camtasia 6, que faz a montagem de áudio e de imagem que forem adicionados para edição.. Este arquivo gerado é editado utilizando o mesmo software no modo edição (Figura 10), o Camtasia disponibiliza os cortes, acrescenta áudio, produz os efeitos necessários para facilitar a apresentação, e após esta edição manual, ele é disponibilizado para os alunos.

Os vídeos foram utilizados como vídeo-aulas, na qual suas imagens foram gravadas em três momentos, sendo: Na participação na oficina “Prática de processamento da polpa do açaí” ofertado pelo Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá - IEPA. Na visita realizada na localidade do Igarapé das Mulheres onde foram gravadas imagens de um ribeirinho subindo em uma palmeira, processo de coleta do cacho de açaí. E na viagem de barco do Município de Santana/AP para Belém/PA do autor desta pesquisa onde pôde gravar cenas do processo do transporte do fruto, passando do recebimento dos peneiros de açaí de embarcações ribeirinhas para o barco de passageiros, até a capital paraense.

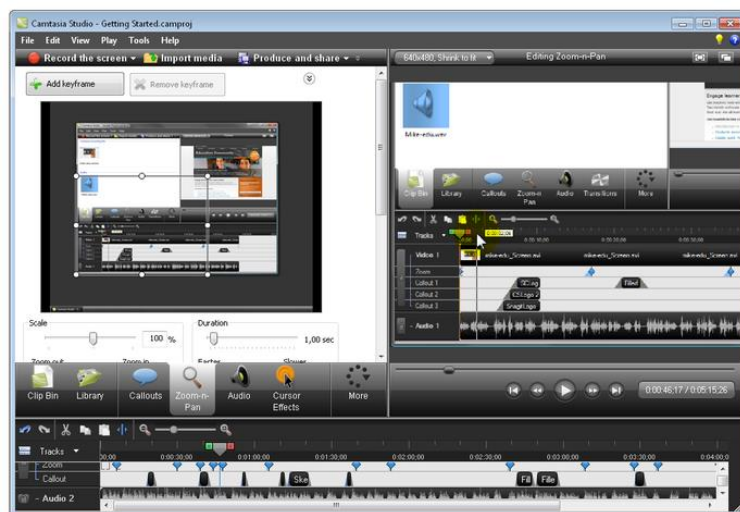


Figura 10 - Camtasia 6 em modo de Edição de Vídeo

O AVA foi disponibilizado na Intranet (rede interna de dados) da Escola Estadual Professora Esther da Silva Virgolino, no endereço <http://192.168.0.112/moodle/>. Este ambiente virtual foi escolhido por adequar-se a todas as necessidades do curso, onde os sujeitos da pesquisa tivessem acesso durante o curso de forma rápida e eficiente, podendo ser acessado de computadores disponível na escola ou através dos seus dispositivos móveis, tais como tablets, smartphone ou ipads. Relata-se também que não foi possível a disponibilização deste curso na Rede Mundial de Computadores por motivo do serviço da Internet estar inoperante por problemas técnicos e administrativos internos da escola.

2.7. Prática do Processamento para Obtenção da Polpa de Açaí

Sobre as atividades práticas, corroboramos com a ideia de Nascimento e Ventura (2003) ao afirmar que as atividades práticas na formação profissional do discente é uma sugestão de estratégia de ensino que pode contribuir para melhoria na aprendizagem de Química. Pois, além dos experimentos facilitarem a compreensão do conteúdo, tornam as aulas mais dinâmicas, tendo assim uma aprendizagem mais significativa. Também segundo Vygotsky (1989), as aulas práticas estimulam a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança; aprimoram o desenvolvimento de habilidades linguísticas, mentais e de concentração; e exercitam interações sociais e trabalho em equipe.

Segundo Bueno *et al.* (2009), o papel das aulas práticas é adaptar a teoria à realidade, esse processo pode ocorrer como atividade educacional de várias formas, de acordo com o conteúdo, com a metodologia ou com os objetivos com o qual se pretende alcançar. A Química revela a importância de inserir essas práticas ao aluno, relacionando esta ciência com a natureza, desse modo os experimentos proporcionam ao estudante uma melhor absorção científica das mudanças que nelas ocorrem.

No projeto proposto escolheu-se por trabalhar de forma prática para a obtenção da polpa do açaí, e tornando possível a demonstração de grande parte do processo de produção da polpa, desde a debulhação do fruto, passando pelas etapas de escolha, lavagem e amolecimento do fruto, até a etapa de processamento manual da polpa do açaí.

Foi possível também com a aula prática demonstrar o processo de medição química do pH do açaí natural e misturado com outras soluções que alguns amapaenses consomem ao polpa do açaí como seu alimento diário, tais como: açúcar, limão e sal.

Para a aula prática, precisou obter a matéria-prima (fruto do açaí) através do mercado

varejista do Município de Santana, ao preço de R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais) a peneira, ou cesto, ou também conhecidos por “rasas”, contendo cerca de 14kg.



Figura 11 - Foto ilustrativa da comercialização do fruto o açai no município de Santana/AP. (Fonte: Acervo do autor, 2014).

Durante o transporte dos frutos até a escola, foi evitado o contato ou a ocupação dos frutos em ambientes que existissem a presença de produtos químicos, combustíveis, graxas, defensivos químicos, peixes, frangos e outras carnes, assim como qualquer outra substância capaz de contribuir para a contaminação dos frutos do açazeiro.

Para que houvesse a demonstração do processo de “debulha” do fruto do açai, foi adquirido um cacho do fruto de açai, na qual sua colheita foi realizada por uma criança ribeirinha na localidade de Igarapé das Mulheres, próximo ao distrito de fazendinha, cerca de 20Km da capital amapaense. Pelo cacho do fruto de açai e pela disponibilização do menor em subir na palmeira do açazeiro foi gratificado com o valor de R\$ 30,00 (trinta reais).



Figura 12 - Foto ilustrativa do processo de debulhação do fruto do açai realizado pelo aluno sujeito da pesquisa. (Fonte: Acervo do autor, 2014).

O cacho do açai estava “Parau” que significa que o fruto apresenta a coloração roxo-escura intensa, com brilho na superfície da casca, mas ainda não no ponto ideal de colheita, por esse motivo não foi utilizado esse fruto para o processamento manual da polpa do açai.

O processo de “debulhação” foi realizado pelos alunos, sujeitos da pesquisa, como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem. Pois segundo Lima *et al.* (1999), a concepção de aula prática com caráter meramente ilustrativo materializa-se numa sequência de procedimentos em que o professor, depois de expor e apresentar uma “teoria”, conduz seus alunos ao laboratório, para que eles possam “confirmar” na prática a verdade daquilo que lhes foi ensinado, limitando ao ensino experimental o papel de um recurso auxiliar, capaz de assegurar uma transmissão eficaz de conhecimento científico.

Seguindo orientação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, foram utilizados métodos e técnicas descritos no Manual de Boas Práticas de Fabricação de Alimentos, mais especificamente quando se trata de Frutas e ou Hortaliças em Conserva, através da Resolução da Diretoria Colegiada – RDC, nº 352, de 23 de dezembro de 2002 (BRASIL, 2002), que ressalta a importância da higienização e sanitização do local, seleção e catação, conservação e limpeza do fruto para o processamento do açaí.

Na utilização da água para o processamento do suco do açaí, atentou-se para o cuidado de utilizar água potável, sendo adquirida em reservatório de 20 litros, ao preço de R\$ 8,00 (oito reais) o galão de água.

Na escola foi realizada a seleção manual dos frutos. Esta etapa ocorreu em mesa forrada com lona plástica, devidamente higienizada, com dimensões na qual pudesse reter os frutos, não deixando o mesmo em contato com a superfície inadequada.



Figura 13 - Foto ilustrativa do processo de seleção e catação do fruto do açaí realizado pelo aluno sujeito da pesquisa. (Fonte: Acervo do autor, 2014).

Em seguida, ocorreu à etapa de pré-lavagem e lavagem para a sanitização dos frutos (Figura 14), este com a finalidade de diminuir os contaminantes biológicos provenientes da colheita e do transporte. Nesta etapa foram retiradas as sujidades, como folhas e pecíolos, e houve também o descartar dos frutos danificados e brocados.

Como a polpa de açaí adere firmemente ao caroço, os frutos ficaram de molho durante 40 minutos, para amolecê-la, facilitando a sua retirada. Para esta etapa dá-se o nome de amolecimento do fruto do açaí. Com o auxílio de potes plásticos perfurados os frutos foram lentamente retirados e levados para dentro do “alguidá”.

“Alguidá” é uma vasilha circular feita de barro (argila), utilizado pelas populações ribeirinhas para amassar e despolpar o fruto do açaí.

Para o beneficiamento a polpa foi diluída em água, na proporção de 2:1, ou seja, 2 kg de semente e 1 litro de água, originando um suco conhecido regionalmente como “vinho do açaí” que é amplamente consumido na Amazônia.

Nesta etapa foi observado o processo de apertar os frutos com as mãos através de uma peneira grossa para separação do caroço e da polpa do açaí (Figura 16) . Logo após houve a peneiração utilizando novamente uma peneira fina para retirada da casca exterior (fibra)

(Figura 17).



Figura 14 - Foto ilustrativa do processo de lavagem do fruto do açai. (Fonte: Acervo do autor, 2014).



Figura 15 - Foto ilustrativa do processo de despamento do fruto do açai. (Fonte: Acervo do autor, 2014).



Figura 16 - Foto ilustrativa do processo da primeira etapa da peneiração do fruto do açai. (Fonte: Acervo do autor, 2014).



Figura 17 - Foto ilustrativa do processo da segunda etapa da peneiração do fruto do açai. (Fonte: Acervo do autor, 2014).



Figura 18 - Foto ilustrativa da polpa do açai. (Fonte: Acervo do autor, 2014).

A seguir foi obtida a polpa do açaí ou também conhecido popularmente como o “vinho do açaí” (Figura 18). É importante frisar que a polpa de açaí oxida rapidamente em função das enzimas presentes nas sementes, acarretando uma coloração marrom.

2.8. Análises Químicas – Medidas do pH

As análises químicas foram realizadas utilizando polpa do açaí natural, polpa do açaí misturado com sal, polpa do açaí misturado com limão e polpa do açaí misturado com açúcar. Tais misturas foram realizadas, pois na região amazônica os ribeirinhos costumam misturar a polpa do açaí a estes outros alimentos.

Para medir o pH foi usado o Papel de Tornassol que é um papel indicador embebido com uma tintura orgânica que muda de cor na presença de ácidos e de bases. Por exemplo, se uma gota de uma solução ácida for vertida sobre um papel de Tornassol, este irá mudar de cor para vermelho.

Foi utilizado para determinar, simplesmente, o caráter ácido ou básico, pois o Tornassol não providencia nenhuma informação adicional - por exemplo, a força (pH) do ácido, ou da base.

O pH aproximado da polpa do açaí foi determinado mergulhando o papel indicador na polpa do açaí.

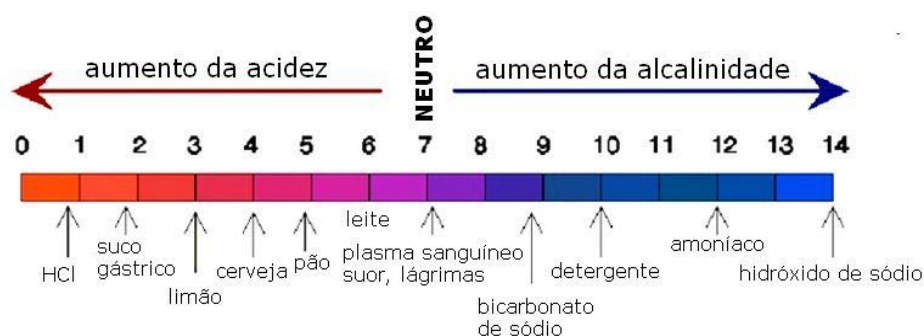


Figura 19 - Escala de indicador universal de várias soluções e os seus valores de pH (Fonte: <http://www.mundoeducacao.com.br/quimica/indicadores-ph.htm>).

2.8.1. pH da polpa do açaí natural

A polpa de açaí foi colocada em um copo plástico de 50 ml e mergulhado o papel tornassol. Após alguns segundos pode-se observar que o pH da polpa do açaí natural se apresentou pouco ácida, com o pH de 5 a 6.



Figura 20 - Papel tornassol e tabela de comparação (Fonte: Acervo do autor, 2014).

2.8.2. pH da polpa do açaí com Sal

Misturou-se sal a polpa do açaí natural e, em seguida, mergulhou-se o papel tornassol. Após alguns segundos foi observado a mudança de cor da amostra para vermelho claro indicando que o pH da polpa do açaí misturado ao sal é muito ácido com o pH entre 2 e 3.

2.8.3. pH da polpa do açaí com Limão

Espremeu-se limão a polpa do açaí natural e depois de misturado, mergulhou-se o papel tornassol. Após alguns segundos verificou-se a mudança de cor do papel para vermelho escuro o que indica que o pH da polpa do açaí misturado com limão é muito ácido com o pH entre de 0 a 2.

2.8.4. pH da polpa do açaí com Açúcar

Açúcar foi misturado a polpa do açaí natural e, em seguida, o papel tornassol foi inserido na mistura. Em segundos ocorreu a mudança de cor do papel para amarelo escuro o que indica que o pH da polpa do açaí misturado com açúcar é pouco ácido com o pH de 5 a 6.



Figura 21 - Alunos, sujeitos da pesquisa, verificando o pH da polpa de açaí (Fonte: Acervo do autor, 2014).

2.9. Avaliação do Conhecimento

Avaliar é necessário olhar pela ótica da inclusão, considerando o ganho de conhecimento adquirido a despeito do quanto (valor, grau), se comparado a um dado inicialmente obtido, uma vez que, a educação tem como objetivo levar o discente a construção do seu conhecimento.

Luckesi (2003) afirma que a avaliação de conhecimento tem por objetivo auxiliar o educando no seu crescimento e integração consigo mesmo como sujeito existencial e como cidadão e também o ajuda na apropriação dos conteúdos propostos. Segundo o mesmo autor a avaliação é propriamente dita como um ato amoroso:

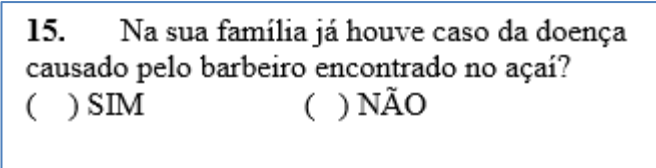
Defino a avaliação da aprendizagem como um ato amoroso no sentido de que a avaliação, por si, é um ato acolhedor, integrativo, inclusivo. Para compreender isso, importa distinguir avaliação de julgamento. O julgamento é um ato que distingue o certo do errado, incluindo o primeiro e excluindo o segundo. A avaliação tem por base acolher uma situação, para, então (e só então), ajuizar a sua qualidade, tendo em vista dar-lhe suporte de mudança, se necessário. A avaliação, como ato diagnóstico, tem por objetivo a inclusão e não a exclusão; a inclusão e não a seleção - que obrigatoriamente conduz à exclusão. (LUCKESI, 2003, p.172).

A avaliação foi realizada através da aplicação de questionário do tipo fechado contendo perguntas objetivas.

2.9.1. Avaliação a cerca do conhecimento do açaí

A avaliação ocorreu em dois momentos, o primeiro a foi realizado na primeira aula, após a apresentação da prática pedagógica utilizada neste trabalho, para verificar o nível do conhecimento técnico-científico a cerca dos conteúdos a serem ministrados, o que foi considerado como avaliação inicial (Anexo C). E o segundo momento ocorreu com a aplicação do mesmo questionário, desta vez disponibilizado através do AVA, ao término da experiência metodológica na qual a turma foi exposta sendo considerada como avaliação final.

O questionário de avaliação final (Anexo D) aplicado através do MOODLE passou por reestruturação (Figura 23), objetivando disponibilizar informações adicionais a cerca do assunto, com o propósito de contribuir para uma melhor compreensão do aluno.




15. Na sua família já houve caso da doença causado pelo barbeiro encontrado no açaí?
() SIM () NÃO

Figura 22 - Exemplo de pergunta do questionário disponibilizado impresso em papel (modo tradicional) (Fonte: Acervo do autor, 2014).

CONTAMINAÇÕES EM ALTA

- Nos últimos cinco anos, 600 pessoas contraíram a doença de Chagas por via oral
- O número de casos registrados cresce em média 20% ao ano
- As infecções ocorrem pelo consumo de alimentos contaminados com o parasita do inseto barbeiro, especialmente o açaí e o caldo de cana



60% dos pacientes livram-se da infecção com medicamentos
35% desenvolvem a forma crônica da doença
5% morrem dada a gravidade da contaminação

Fontes: João Carlos Dias, infectologista da Fiocruz, e José Carlos Pachón, cardiologista do Hospital do Coração

Na sua família já houve caso da doença causado pelo barbeiro encontrado no açaí?

Escolha uma:

- a. Sim
- b. Não

Figura 23 - Exemplo de pergunta do questionário disponibilizado *on-line* após reestruturação. (Fonte: Acervo do autor, 2014).

2.9.2. Avaliação do uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem

Benigno e Trentin (2000, apud MOZZAQUATRO; MEDINA,2008) afirmam que na avaliação de AVA é necessário dispor de dados sobre características individuais dos participantes (observação do comportamento), do ambiente de aprendizagem, participação, comunicação, materiais e da tecnologia utilizada.

Para o autor Dixon (2001, apud FRANCISCATO *et al.*, 2008) a aplicação de questionários pode ser realizada de forma presencial ou *on-line*, apresentando as seguintes vantagens: rapidez na coleta dos dados uso de grandes amostras, menor custo de administração e processamento e taxas de retorno mais altas. Desta forma foram aplicados perguntas aos alunos sujeitos da pesquisa com o objetivo de verificar e identificar o envolvimento do indivíduo pesquisado na utilização dos AVA.

3. ANÁLISE DE RESULTADOS

3.1. Professor colaborador da Componente Curricular Química

A experiência administrativa e a percepção estratégica fizeram com que o professor colaborador percebesse que a implantação de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) poderia solucionar alguns problemas como, por exemplo, a falta de espaço nos laboratórios, sem comprometer a qualidade do ensino oferecido, além de incorporar recursos tecnológicos capazes de tornar as aulas mais ágeis e atraentes para os alunos.

A plataforma MOODLE passou a ser utilizada diariamente após da dinâmica realizada neste estudo, a partir da motivação do professor responsável pela disciplina. Ele começou a compreender a importância da utilização de recursos tecnológicos para o desenvolvimento dos alunos dentro do contexto da sociedade atual como uma oportunidade de aprimorar suas práticas, já que a partir do uso do AVA poderia proporcionar mais interatividade e ainda facilitar o processo de aprendizagem de seus alunos.

Neste sentido Morran (2008), Levy (1999) e Gouveia (1999) destacam a importância do Professor Colaborador em Pesquisa, pois reforçam a autoestima dos alunos, oferecem suporte para acesso as informações e manejo dos conteúdos, como também valorizam a presença e preocupam-se em compartilhar suas dificuldades, levando o aluno a uma reflexão crítica do seu processo de construção do conhecimento, dividindo responsabilidades pelo gerenciamento da aprendizagem.

Para Freinet (1978, apud ELIAS, p. 5), o aluno pesquisa e monta concretamente suas experiências porque quer descobrir; é criador e elaborador do próprio conhecimento que depois é trocado com seus colegas.

Para que isso possa ocorrer, entende-se ser de responsabilidade do professor promover atividades de estudo que instiguem o envolvimento do aluno nas interações dialógico-problematizadoras e na aprendizagem colaborativa.

Tais atividades viabilizam a articulação entre informações e a coautoria, proporcionar a aplicação dos mesmos em diferentes situações visando adquirir novos conhecimentos, ou seja, possibilitam, aos professores e alunos, procurarem solucionar cooperativamente as situações-problemas a partir das problematizações reais e significativas para ambos (organizadas previamente pelo professor) a fim de tornar a aprendizagem colaborativa, transformadora e crítica.

3.2. Da Participação dos Alunos Sujeito da Pesquisa na Utilização do AVA

A notação adotada para evidenciar a participação e interação, no contexto do ambiente, refere-se a aspectos de ordem prática e funcional no uso dos recursos disponíveis no curso. Tecnicamente o ambiente armazena as informações de acesso aos recursos, categorizando que operações os usuários realizaram no processo de aprendizagem.

Na maioria dos ambientes computacionais para Educação a Distância - EAD que realizam algum tipo de acompanhamento do aluno, a observação é feita por meio de uma documentação das interações do aluno com o ambiente. Tal observação considera que a análise do histórico das ações do aluno pode revelar a influência da sua forma de estudo em seu aproveitamento. A princípio, essa análise acarreta dois problemas: a) identificar quais são os fatores que devem ser observados e b) como mensurá-los (SILVA; VIEIRA, 2001, p. 02).

Do ponto de vista pedagógico, pôde-se então, à medida que se realizava o

acompanhamento ou mesmo a leitura dos dados, consolidar subsídios para verificar a participação e interação dos sujeitos.

Ressalta na pesquisa o envolvimento de 100% dos alunos em participar dos três dias em que o curso foi ministrado. Outro fator a ser relatado foi à acolhida da turma em acessar o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) em horários de contraturno, onde se pôde observar que muitos alunos interagem com o MOODLE para responder as atividades e rever os vídeos disponíveis *on-line* logo após o término da aula. Acredito que tal comprometimento contribuiu para alcançar dados reais nas pesquisas e também na validação deste método de aprendizagem utilizando a tecnologia em favor da educação.

3.3. Da Participação dos Acadêmicos Sujeitos da Pesquisa no Projeto

Conforme Demo (2008), a participação é uma categoria central para a qualidade. Dessa maneira, estabeleceu um enfoque da avaliação qualitativa, pela qual a abordagem da participação tenha relevância no espaço do interesse ao envolvimento nas tarefas na qual os sujeitos eram demandados. Nesses parâmetros acredita que a participação intensa dos sujeitos acadêmicos, também seja pela valorização da interpretação do cotidiano, da vivência e da convivência com os demais sujeitos.

Ressalta-se além da participação, o envolvimento, a dedicação e a responsabilidade dos acadêmicos na realização do estudo de caso.

3.4. Instrumentos e Procedimentos de Geração de Dados

Toda mudança de processo necessita de uma avaliação. Para sua validade, pressupõe a construção e validação mediante instrumentos capazes de fornecer dados para análise e interpretação da realidade. A análise dos dados tem como consequência o acompanhamento da dinâmica e a construção de indicadores qualitativos e quantitativos que auxiliem nas tomadas de decisões e no planejamento estratégico.

A avaliação dos alunos, nesta nova metodologia de ensino, permitiu aferir se os objetivos da disciplina foram atingidos e se as estratégias metodológicas foram adequadas. Como forma de avaliação, foi atribuída nota às questões respondidas pelos alunos, como também foi verificado o desempenho dos alunos que participaram das atividades *on-line*. Foram quantificadas e avaliadas as participações dos alunos nos questionários avaliativos, no chat e no fórum.

Todas as atividades e questionários respondidos não houve a identificação dos sujeitos da pesquisa e nem coletas de assinaturas, pois o objetivo na aplicação destes foi avaliar os conhecimentos gerais da turma em relação a um determinado assunto e não identificar qual sujeito tinha ou não acertado ou errado uma resposta.

3.5. Da Identificação dos Hábitos Nutricionais dos Alunos Sujeito da Pesquisa

No início da prática docente, os alunos responderam um questionário *on-line* para conhecimentos dos hábitos nutricionais e também conhecimento socioeconômico dos sujeitos da pesquisa.

Quanto aos hábitos nutricionais dos sujeitos da pesquisa, foi possível identificar que em um universo de 35 alunos, sendo 17 homens e 18 mulheres, 85,71% responderam que gostam de beber a polpa do açaí, e mais de 50% apontam que a polpa do açaí é um alimento que diariamente integra ou complementa a alimentação da sua família.

A escolha em trabalhar com um alimento que diariamente é consumido pela maioria dos

alunos sujeitos da pesquisa é uma das orientações para o ensino de química em sala de aula que visa à utilização de Situações-Problema (SP), sugestões presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM. De acordo com os PCNEM, o uso de SP pelo professor possibilita mais flexibilidade e interatividade aos conteúdos químicos, de forma a possibilitar a abordagem de aspectos pertinentes deste conhecimento (BRASIL, 2002). Além disso, contribui para o desenvolvimento e mobilização de recursos cognitivos, procedimentais e atitudinais nos alunos.

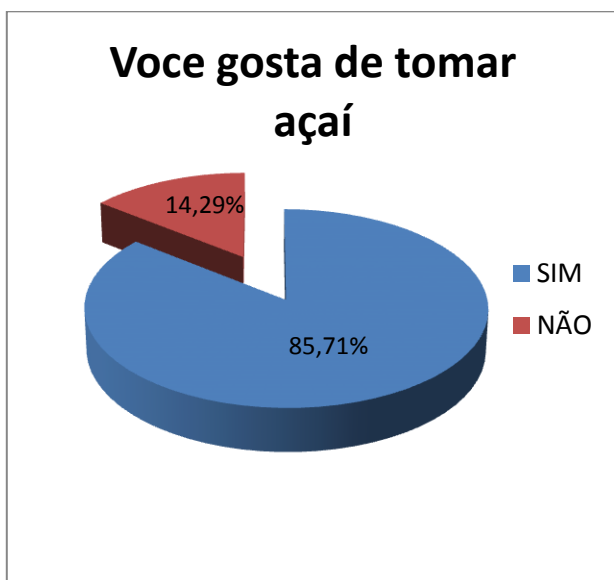


Gráfico 1 - Análise junto aos sujeitos da pesquisa se eles gostam de tomar açaí (Fonte: dados da pesquisa).



Gráfico 2 - Análise dos hábitos alimentares dos sujeitos da pesquisa. (Fonte: dados da pesquisa).

A aproximação da vida cotidiana do aluno com o assunto abordado fez com que a motivação e o interesse fossem despertados e consequentemente a utilização do material didático aplicado como facilitador da aprendizagem tivesse aceitação por parte dos alunos sujeitos da pesquisa.

3.6. Do Uso das Ferramentas de Chat, Fóruns e Jogos como Instrumento Didático e Educativo em Sala de Aula

Durante o período de estudo foram abertos um tópicos no fórum, realizados um *chat*, e também disponibilizados três testes com perguntas objetivas e dois jogos online sobre os artigos e o estudo de caso. Tais recursos serviram para troca de ideias entre o professores e alunos, além de possibilitar ao docente um *feedback* sobre o nível de aprendizado da turma. O chat teve duração total de 33,1 minutos e 29 alunos participaram. O tópico do fórum, criados pelo professor coordenador, enfocaram o gerenciamento das atividades e a satisfação dos alunos, na qual participaram 20 alunos enviando seu comentário e 100% dos usuários estavam acessando o AVA em tempo real .O tópicos de jogos tiveram 100% de utilização pelos estudantes onde todos repetiram seus jogos por mais de uma vez. (rever para ficar mais objetivo e sucinto)

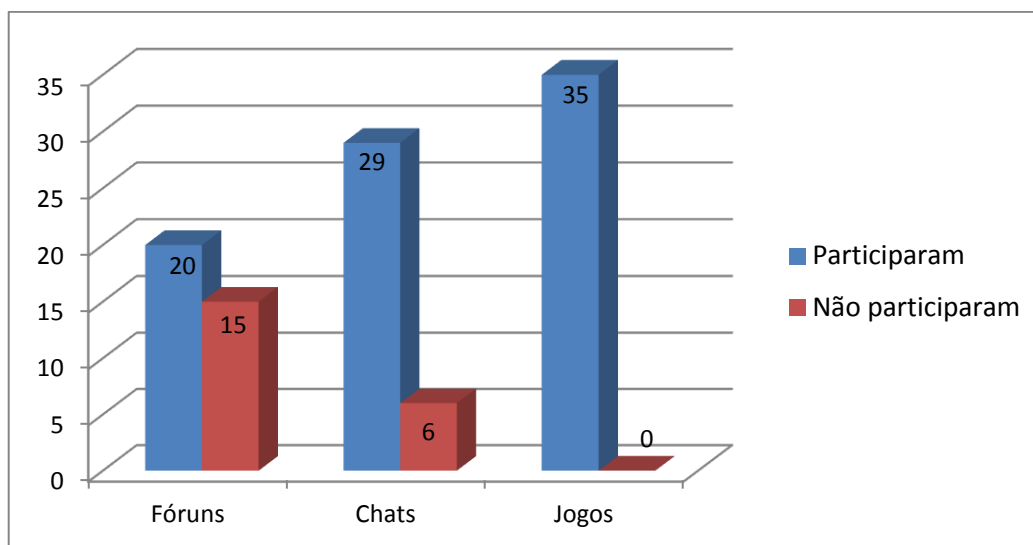


Gráfico 3 - Análise da participação dos alunos nos fóruns, *chats* e jogos disponibilizados no AVA MOODLE. (Fonte: dados da pesquisa).

No gráfico 3, observa-se a participação e o envolvimento dos alunos na utilização de jogos, portanto se corretamente utilizado pode ressaltar na aprendizagem de conceitos, noções e habilidades, pois Rego (2000) afirma que o uso dos jogos proporciona um ambiente desafiador, capaz de estimular o intelecto proporcionando a conquista de estágios mais elevados de raciocínio.

Os jogos educativos com fins pedagógicos revelam a sua importância em situações de ensino-aprendizagem ao aumentar a construção do conhecimento, introduzindo propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora, possibilitando o acesso da criança a vários tipos de conhecimentos e habilidades. Por meio da ótica do psicólogo suíço Jean Piaget pode-se notar que a concepção dos jogos não é apenas uma forma de desafogo ou entretenimento para gastar energias das pessoas, mas meios que contribuem e enriquecem o desenvolvimento intelectual. (JUY, 2004).

Em relação à utilização fóruns verifica-se no gráfico 3 o envolvimento maior de alunos pelos AVA do que normalmente acontece em sala de aula, onde a participação dos discentes é baixa. Neste sentido Alves *et al.* (2009, p. 194), cita:

Os fóruns devem ser mecanismos pautados pela liberdade de expressão. Isso faz com que o aluno sinta-se à vontade em participar, entendendo que é um espaço de construção de conhecimento, onde ele pode perguntar, argumentar e até mesmo errar. Devemos encará-lo como os diálogos realizados na sala de aula, onde o professor dispara questões e estimula os alunos a expressarem suas opiniões, corroborando ou contradizendo seus colegas.

Os fóruns reproduzem o ambiente da sala de aula, no qual os alunos foram convidados a participar de discussões sobre as unidades temáticas da disciplina. Assim, os estudantes sempre foram instigados a postar entendimentos, opiniões e dúvidas. Além disso, nesse espaço, o professor interagiu com os alunos postando sugestões de leituras, exercícios complementares, sanando dúvidas e incitando os alunos à participação. Cabe ressaltar, que é importante que os professores e tutores minimizem posturas de dominação que levem à diminuição da liberdade de expressão dos alunos e, conseqüentemente, à baixa participação destes.

3.7. Do Uso de Vídeos como Instrumento Didático e Educativo em Sala de Aula

O uso dos recursos midiáticos, em especial o vídeo, inegavelmente, possibilita o despertar da criatividade à medida que, estimula a construção de aprendizados múltiplos, em consonância com a exploração da sensibilidade e das emoções dos alunos, além de contextualizar conteúdos variados. A partir desse conjunto de possibilidades, o professor colaborador criou um ambiente para disponibilização dos vídeos *on-line*.

Os quatro vídeos foram selecionados por várias razões, tais como: curta duração, linguagem adequada ao nível de escolarização, abordagem histórica do açaí, discussão de questões das características do açaí, boa qualidade audiovisual e uso de imagens discutindo aspectos da composição da química do fruto do açaí e demonstrando peculiaridades a cerca da doença de chagas causados pelo barbeiro transmissor.

Como o AVA ficou disponível *on-line* podendo ser acessado através da rede interna de computadores da escola, podemos constatar a frequência de utilização do vídeo por aluno após o período em sala de aula, conforme podemos visualizar no gráfico 4.

Percebe-se que a visualização do vídeo após o período de aula, portanto em contraturno, teve exibição média de 90,71% por parte dos alunos, este percentual mostra a aceitação deste recurso tecnológico no processo de ensino e aprendizagem.

Ferrés (1996) desenvolveu alguns conceitos que servem para situar o professor usuário da tecnologia do vídeo. Segundo esse autor, a técnica da utilização do vídeo-apoio, reside na utilização de imagens veiculadas pelo vídeo para reforçar o discurso do professor ou dos alunos. “O vídeo torna-se muito mais do que uma simples tecnologia, para a escola é um desafio.” (FERRÉS, p. 10. 1996)

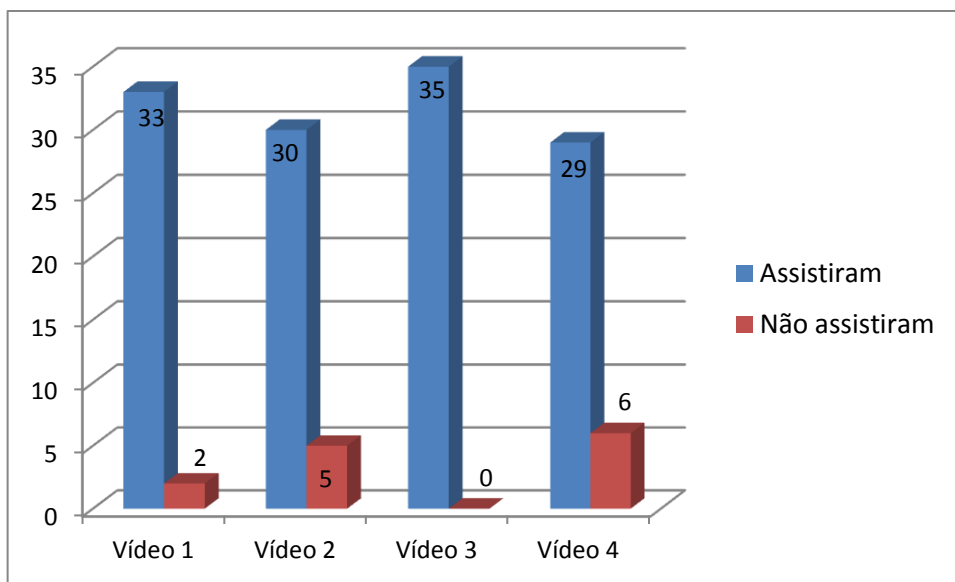


Gráfico 4 - Frequências de utilização do vídeo fora de sala de aula. (Fonte: dados da pesquisa).

Nas palavras de Arroio e Giordan (2006), ao pesquisar a prática do vídeo educativo nos aspectos da organização do ensino da Química, cita:

A dinâmica do vídeo faz o aluno sentir-se à vontade e curioso, ficando mais apto a aprender, pois os meios de comunicação desenvolvem formas sofisticadas e multidimensionais de comunicação sensorial, emocional e racional, que superpõe linguagens e mensagens, facilitando a interação com o aluno (ARROIO E GIORDAN, 2006, p. 9).

A prática do uso do vídeo como recurso pedagógico permitiu a possibilidade de utilizar não somente palavras, mas também imagens. Nesse aspecto pode ressaltar que os vídeos se utilizam de efeitos visuais (gráficos, animações, legendas, etc.) para reforçar o conhecimento obtido através de apresentações orais do professor.

3.8. Da Evolução do Conhecimento Adquirido Utilizando TIC

Para identificação da evolução do conhecimento dos alunos sujeitos da pesquisa, os mesmos passaram por dois momentos de avaliação, sendo o primeiro realizado na aula inaugural, onde foram convidados a responder a um questionário impresso (Anexo C) sobre os seus atuais conhecimentos a cerca da temática a ser desenvolvida durante o curso, e o segundo momento de avaliação ocorreu na aula final, onde os alunos refizeram o questionário (Anexo D) de forma *on-line*.

Tais questionários foram aplicados com o objetivo de conhecer o nível de conhecimento da turma antes e depois da prática pedagógica na qual fizeram parte. E posteriormente esses dados foram confrontados e comparados, permitindo uma análise sistemática dos mesmos.

a) Evolução dos conhecimentos referente à quantidade de tipos de frutos de açaí existentes e conhecimento das etapas do processo de produção da polpa de açaí antes e depois do estudo de caso.

Para avaliação do conhecimento do saber referente à quantidade de tipos de frutos de açaí existentes foi realizada a seguinte pergunta: Quantos tipos diferentes de fruto de açaí você conhece?

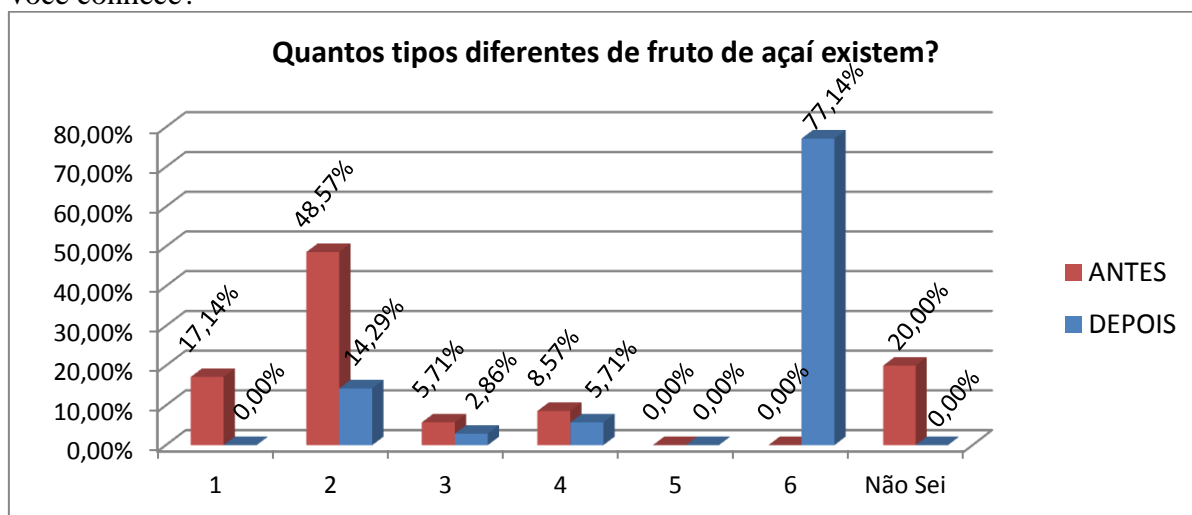


Gráfico 5 - Análise da evolução dos conhecimentos quanto ao número de frutos de açaí existentes, aplicados antes e depois do período do curso (Fonte: dados da pesquisa).

No gráfico 5 observa-se que 0% dos entrevistados não conheciam todos os tipos do fruto do açaí ao não marcaram a resposta correta de número 6. Após o curso foi apontado que 77,14% dos alunos absorveram o conhecimento, o que representa 27 entrevistados.

Para avaliação do conhecimento referente ao processo de produção da polpa de açaí, foram analisados os processos desde a colheita do fruto até o beneficiamento da polpa.

Os dados da avaliação mostrados no gráfico 6 indicam a evolução na aprendizagem dos alunos sujeitos da pesquisa antes e depois da prática docente.

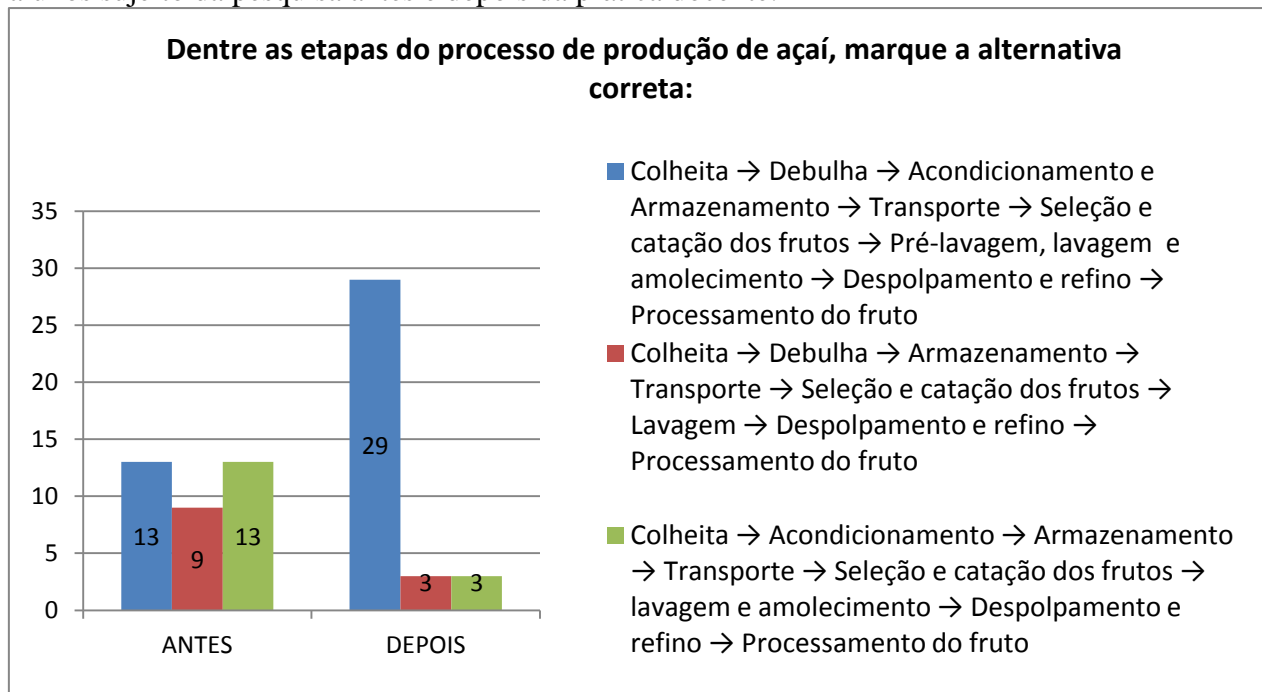


Gráfico 6 - Análise da evolução dos conhecimentos referente às etapas do processo de produção da polpa de açaí antes e depois do período do curso (Fonte: dados da pesquisa).

Na primeira amostra somente 13 alunos marcaram a resposta correta e na segunda amostra esse número subiu para 29, tendo um aumento de 123,08% de marcações corretas a cerca do conhecimento das etapas do processo de produção da polpa de açaí após o período do curso, constatando uma visão positiva em relação à metodologia aplicada.

Cabe ressaltar que grande parte dos jogos digitais disponibilizados online temáticas voltadas principalmente para o conhecimento das espécies do fruto do açaí e conhecimento sobre as etapas do processo da produção da polpa do açaí. Portanto, através destes resultados satisfatórios aponta-se que o jogo tem as suas potencialidades e é uma ferramenta que conquista e atrai o aluno, podendo ser adotado e trabalhado como uma metodologia inovadora para o processo de ensino-aprendizagem.

Assim, os jogos digitais devem ser direcionados à prática educacional, portanto a escola é “um local de construção dos conhecimentos e de socialização do saber, um ambiente de discussão, de troca de experiências e de elaboração de uma nova sociedade, por isso, é fundamental que a utilização dos recursos tecnológicos seja amplamente discutida e elaborada” (BRASIL, p.140, 2001), e para que se consiga um ambiente de aprendizagem divertido e interativo, utilizando TIC, o fazer educativo deve possibilitar o desenvolvimento de competências e habilidades, associadas à realidade de cada aluno, tendo em vista sua inserção social.

b) Evolução do conhecimento das doenças a cerca do fruto do açaí:

Das perguntas utilizadas na pesquisa, duas nos permitiu inferir considerações relevantes sobre o conhecimento dos alunos sujeitos da pesquisa a cerca da identificação do inseto

causador da doença de chagas, são ela: Pergunta 13 - Quais são as pragas que dão no açazeiro? Pergunta 14 - Qual é o nome da doença causado pelo barbeiro encontrado no açai?

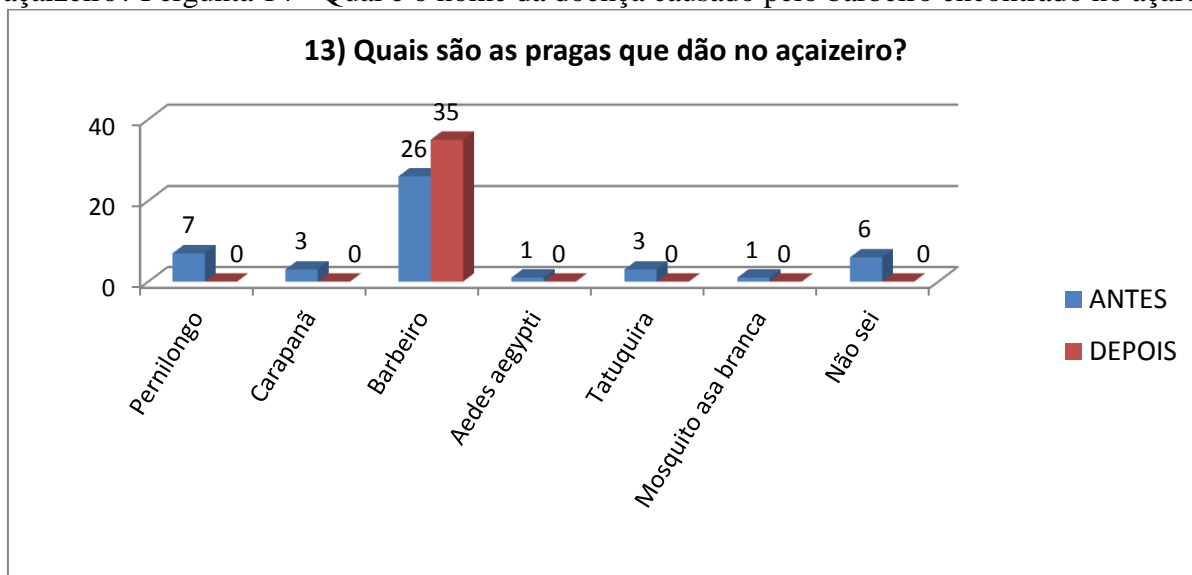


Gráfico 7 - Análise da evolução dos conhecimentos das pragas que dão no açazeiro antes e depois do período do curso (Fonte: dados da pesquisa).

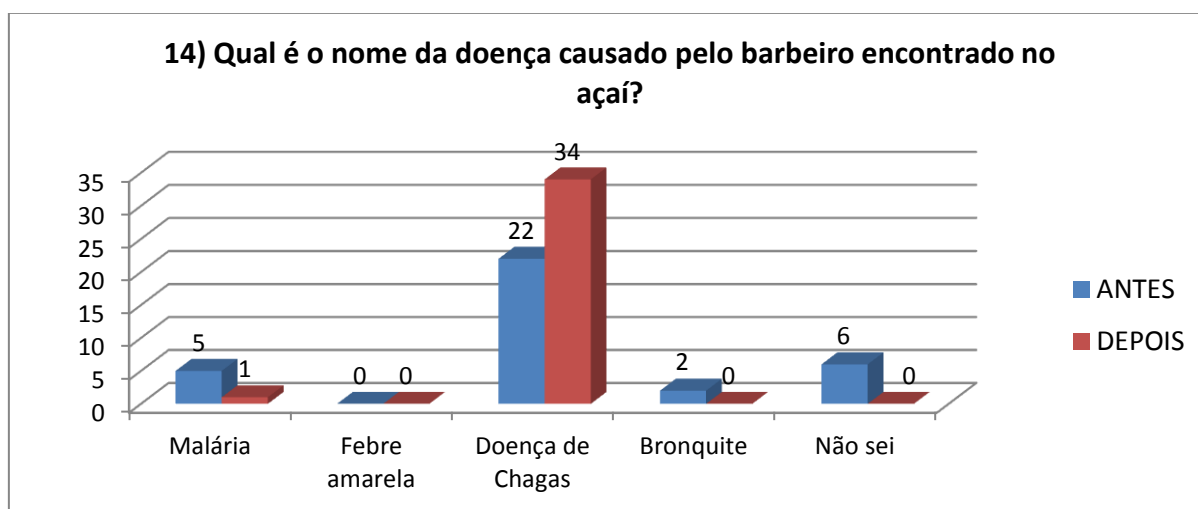


Gráfico 8 - Análise da evolução dos conhecimentos das doenças que dão no açazeiro antes e depois do período do curso (Fonte: dados da pesquisa).

Observa-se que na questão de número 13 ocorreram 100% de acertos após o conhecimento ser repassado pelo professor colaborador. Já na questão de número 14 somente um aluno respondeu errado a questão no questionário *on-line* aplicado depois da aula sobre o mal de Chagas.

Dentre os principais fatores que levaram a evolução do conhecimento apontados nos gráficos 7 e 8, verifica-se a participação dos alunos na visualização dos vídeos disponibilizados online no AVA na qual continham documentários focados no inseto Barbeiro, hospedeiro do *Trypanosoma cruzi*, que é o agente etiológico da doença de Chagas. Portanto, evidencia que o uso do vídeo, como recurso pedagógico, permitiu a utilização de palavras, mas, sobretudo imagens. Nesse aspecto Moran (p. 29, 1995) cita que “a linguagem audiovisual desenvolve múltiplas atitudes perceptivas”, complementando, cita ainda que o

vídeo é sensorial, linguagem falada, linguagem musical e escrita, tal qual uma linguagem de interação superpostas, interligadas, somadas, não separadas.

Outros autores também defendem o uso de recursos audiovisuais como, por exemplo, Rosa (2000) e Libâneo (1992), que segundo o autor, o uso de vídeos e filmes produz um forte apelo emocional, deste modo motivando a aprendizagem do conteúdo apresentado, além de muitas vezes exemplificar determinados efeitos, fenômenos ou processos que são melhores observados ou entendidos apenas por meio de recursos áudio visuais. E Libâneo (1992), por sua vez, destaca que ao se trabalhar a amostragem dos vídeos ocorre o que se pode chamar de enriquecimento da aula, não só pelo uso da exposição verbal, mas, principalmente pelo uso da demonstração e exemplificação, ambas, formas de representar os fenômenos e processos que ocorrem na realidade.

c) Evolução do conhecimento químico à cerca da acidez em soluções aquosas

Dentre as perguntas utilizadas no questionário, três dizem respeito a conhecimentos químicos sobre a acidez em soluções aquosas, são: a Pergunta 4 - Uma solução aquosa de pH= 4 é classificada como ácida? Pergunta 5 - Uma solução de pH= 7 é classificada como básica? Pergunta 6 - Uma solução de pH= 9 é classificada como ácida?

Para melhor análise foi realizada a média aritmética das respostas corretas e respostas incorretas, conforme demonstra o gráfico 9.

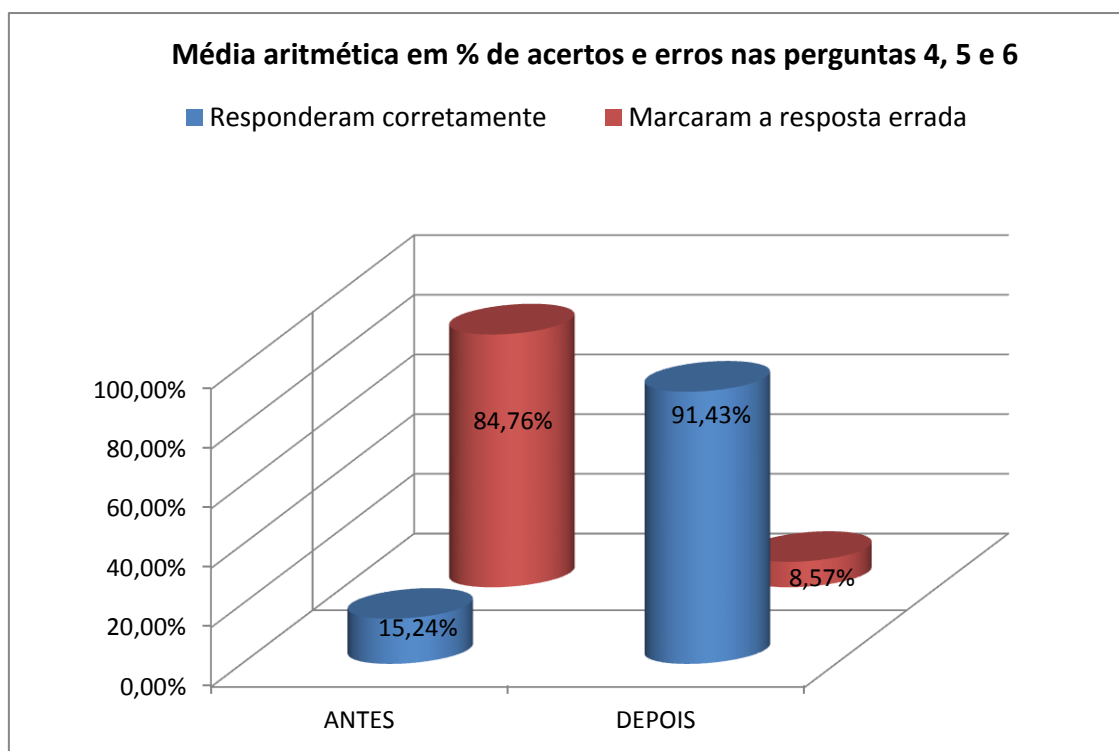


Gráfico 9 - Análise da evolução do conhecimento químico sobre a acidez em soluções aquosas, antes e depois do período do curso (Fonte: dados da pesquisa).

Ao analisar a média aritmética das 3 perguntas referentes ao conhecimento químico sobre a acidez em soluções aquosas, o gráfico revela que 84,76% desconheciam as respostas corretas antes das aulas. Houve inversão desse número quando 91,43% dos entrevistados responderam corretamente as perguntas 4, 5 e 6 após o conhecimento obtido.

d) Evolução do conhecimento quanto ao conhecimento químico do pH do fruto do açaí natural e misturado com ingredientes.

Das perguntas utilizadas nos questionários, quatro nos permitiu tecer considerações acerca do conhecimento químico do pH do fruto do açaí natural e após misturado, são elas: Pergunta 7 - Qual seria o pH da polpa do açaí natural? Pergunta 8 - Qual seria o pH da polpa do Açaí misturado com açúcar? Pergunta 9 - Qual seria o pH da polpa do Açaí misturado com sal? Pergunta 10 - Qual seria o pH da polpa do Açaí misturado com limão?

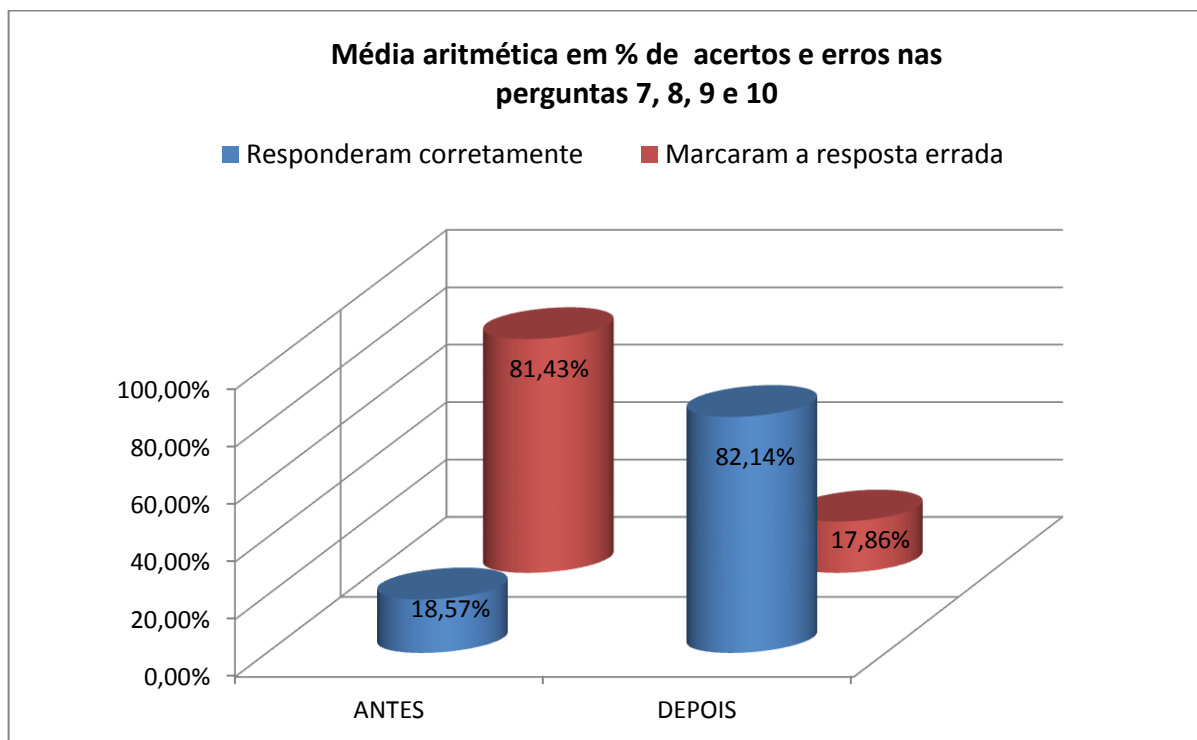


Gráfico 10 - Análise da evolução dos conhecimentos quanto ao conhecimento químico do pH do fruto do açaí natural e misturado com outra solução., antes e depois do período do curso (Fonte: dados da pesquisa).

A média aritmética das perguntas de 7 a 10 aponta que somente 18,57% dos sujeitos da pesquisa marcaram corretamente antes da aplicação da aula. Entretanto, após a realização da prática pedagógica, observa-se considerável aumento (82,14%), uma evolução média de 442,32% de acertos (Gráfico 10).

O fator a ser observado nas análises dos itens 4.8.c e 4.8.d, é a participação dos alunos na aula prática sobre a experiência química de analisar o pH da polpa do açaí, estando ele misturado a outros ingredientes.

As aulas práticas para determinação do pH e demais soluções foi de extrema importância, pois permitiu o debate de termos e aguçou o interesse do aluno na participação da aula, influenciando diretamente na escolha dos temas inseridos pelo professor no AVA através dos tópicos de Fóruns de discussões e Chats online.

Nestes recursos, os alunos utilizaram a ferramenta para questionar o professor, interagir com os colegas e contribuir com postagens acerca de temáticas do conteúdo. Isso demonstra a efetividade do fórum como ferramenta de ensino e aprendizagem.

Com relação à natureza ou direcionalidade das interações nos fóruns predominam as interações aluno-professor. Associado ao fato de o fórum ser utilizado como meio para dirimir

dúvidas, e não realizar discussões. Nesse sentido Moran (1995), Rosa (2000) e Libâneo (1992) fazem referência à notada participação do professor como motivador e moderador das discussões, e de discussões aluno-aluno permitindo as construções colaborativas dos conceitos químicos, tornando o fórum enriquecedor para o aprendizado.

Portanto, partindo dos resultados obtidos, percebeu-se como um simples recurso computacional consegue gerar uma nova aparência no processo educacional. Particularmente, ao se tratar das ciências exatas, a informática pode ser um forte aliado à medida que possibilita a familiarização de termos abstratos ou de difícil obtenção.

3.9. Da Percepção dos Alunos no Uso das TIC

Por meio de questionário, os alunos avaliaram a nova modalidade de ensino na disciplina com o uso das ferramentas tecnológicas disponíveis no sistema MOODLE.

A necessidade de medir a qualidade da mudança justifica a utilização do questionário, que é um meio importante para a obtenção do retorno acerca dos aspectos referentes à qualidade da disciplina em questão.

Esse questionário foi aplicado no laboratório de informática *on-line* para os alunos sujeitos da pesquisa, no último encontro presencial da disciplina.

O primeiro questionamento relativo ao MOODLE versou sobre a interação propiciada pelo ambiente. A pergunta utilizada foi: A aplicação deste questionário fazendo uso de Tecnologias da Informação ajudou na assimilação do conhecimento?

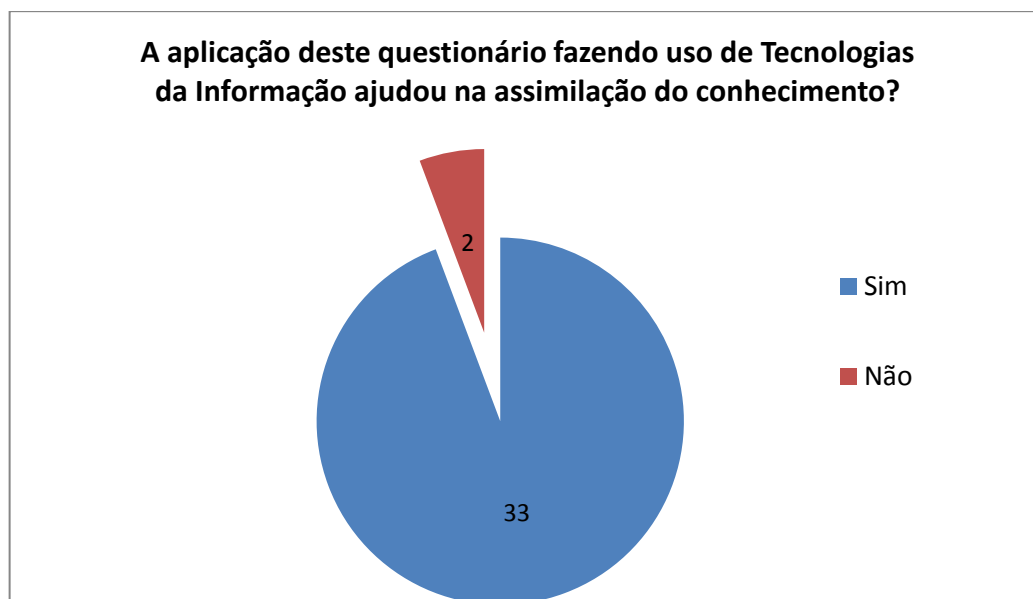


Gráfico 11 - Análise da aplicabilidade do questionário fazendo uso de Tecnologias da Informação ajudou na assimilação do conhecimento (Fonte: dados da pesquisa).

Dos 35 entrevistados, 33 apontaram que a utilização de recursos tecnológicos ajudou na assimilação do conhecimento, conforme gráfico 11.

Quando questionados se a temática realizada durante as aulas foi atrativa para a assimilação do conhecimento sobre o pH de soluções aquosas, pH da polpa do açaí e o pH do açaí misturado com outros ingredientes, 100% dos entrevistados apontam que a temática ou foi muito atrativa ou atrativa, sendo que nenhum dos indivíduos apontou a dinâmica como não atrativa (gráfico 12).



Gráfico 12 - Análise da temática realizada durante as aulas ajudou na assimilação do conhecimento sobre o pH de soluções aquosas, pH da polpa do açaí e o pH do açaí misturado com outros ingredientes (Fonte: dados da pesquisa).

O recurso tecnológico como ferramenta de apoio, proporciona a busca por pesquisas mais aprofundadas, não limitando os alunos ao acomodamento intelectual, já que transcende ao conteúdo ministrado, indo além dos livros designado pelos professores ou das próprias anotações e considerações realizadas em sala de aula. No entanto, deve-se sempre questionar as informações e buscar fontes virtuais consistentes com embasamento técnico e científico. Verificar a veracidade do conteúdo midiático e principalmente ter a consciência de como utilizá-los na educação é fundamental.

Para Silva e Pessoa (2012, p.2):

A utilização de recursos variados implica ensino com pesquisa, atitude mediadora de educadores, que pautados na ética levam seus educandos a serem agentes da educação e apreenderem atitudes necessárias para o desenvolvimento e autonomia na aprendizagem, ensinando-os atuarem de modo crítico e transformador na sociedade em que estão inseridos.

Procurou-se, ainda, obter informações do conhecimento de informática dos participantes sujeitos da pesquisa (gráfico 13), mostrando que 16 avaliaram seu conhecimento como “ótimo”, 10 avaliaram como “bom”, 8 avaliaram como “regular” e somente 1 avaliou como “ruim”. Estes dados revelaram que 74,29% dos entrevistados se avaliam com conhecimentos de informática acima do conceito “bom”.

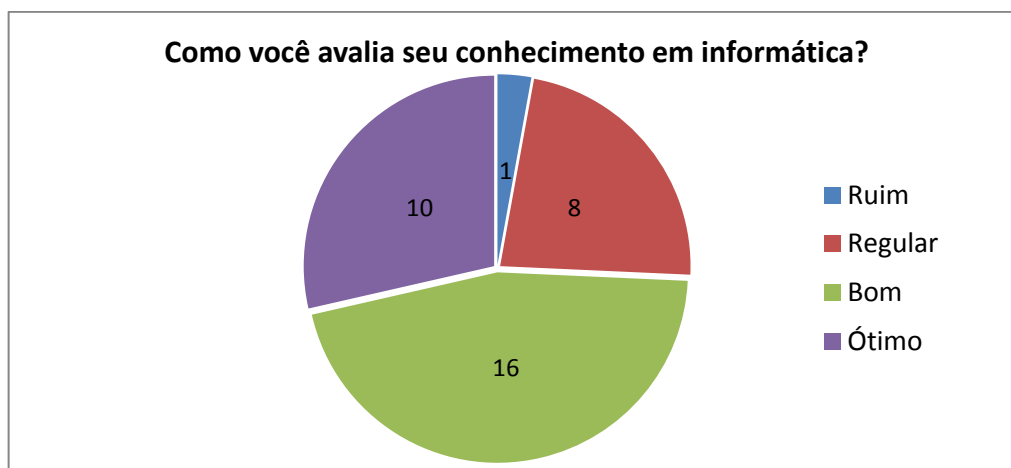


Gráfico 13 - Nível de Conhecimento em Informática (Fonte: dados da pesquisa).

Verifica-se, portanto, que há uma aproximação das premissas feitas por Arruda (2004), em que se reforça o uso das novas tecnologias pelos professores e sua atualização metodológica. Observa-se também, em Lévy (1999) e Arruda (2004), que com o acesso tecnológico amplia-se a atuação do indivíduo e a amplitude das informações acessadas. Passa-se da atuação de uma inteligência individual para uma inteligência mais ampla, a coletiva, o que propicia maior sinergia entre competências, devido ao acesso tecnológico, adequação metodológica ao perfil contemporâneo e produção do conhecimento, que prime pela troca de saberes e em que o professor passe, de simples difusor de conhecimentos, a patrocinador de aprendizagens e a incentivador da autonomia de pensamento rumo à emancipação do indivíduo.

3.10. Nível de Aprendizagem Antes e Depois do Estudo de Caso

Os dados obtidos com o questionário antes e depois da prática pedagógica a qual foi estudo de caso deste trabalho foram colocados em forma de gráfico para uma melhor comparação dos resultados.

Para uma análise geral, agrupamos as perguntas de múltiplas escolhas contendo respostas corretas e incorretas (Anexo G). Podemos analisar no gráfico 14 que mostra um nível de erro nas questões de 74,29% e acertos 25,71% nos dados obtidos antes do estudo de caso realizado na escola.

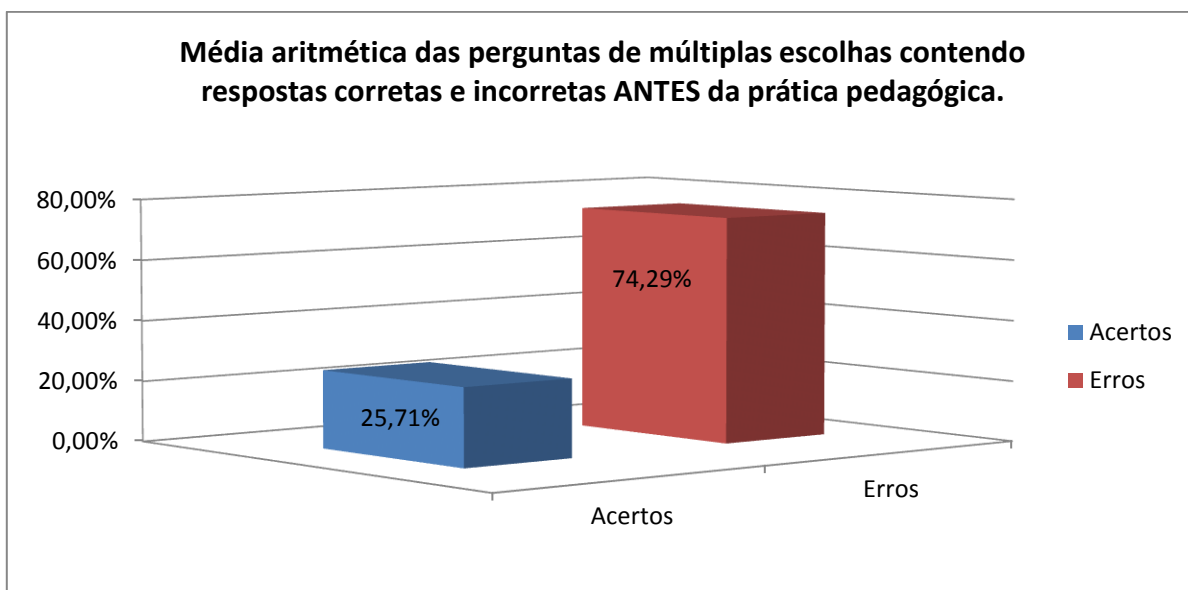


Gráfico 14 - Análise das respostas corretas e incorretas marcadas pelos alunos sujeitos da pesquisa, antes do período do curso (Fonte: dados da pesquisa).

Quanto á análise do gráfico 15 percebeu-se um aumento no nível de respostas certas quanto às questões abordadas no questionário de 87,71%, enquanto que as respostas erradas somam 12,29% % nos dados obtidos depois do estudo de caso realizado na escola.

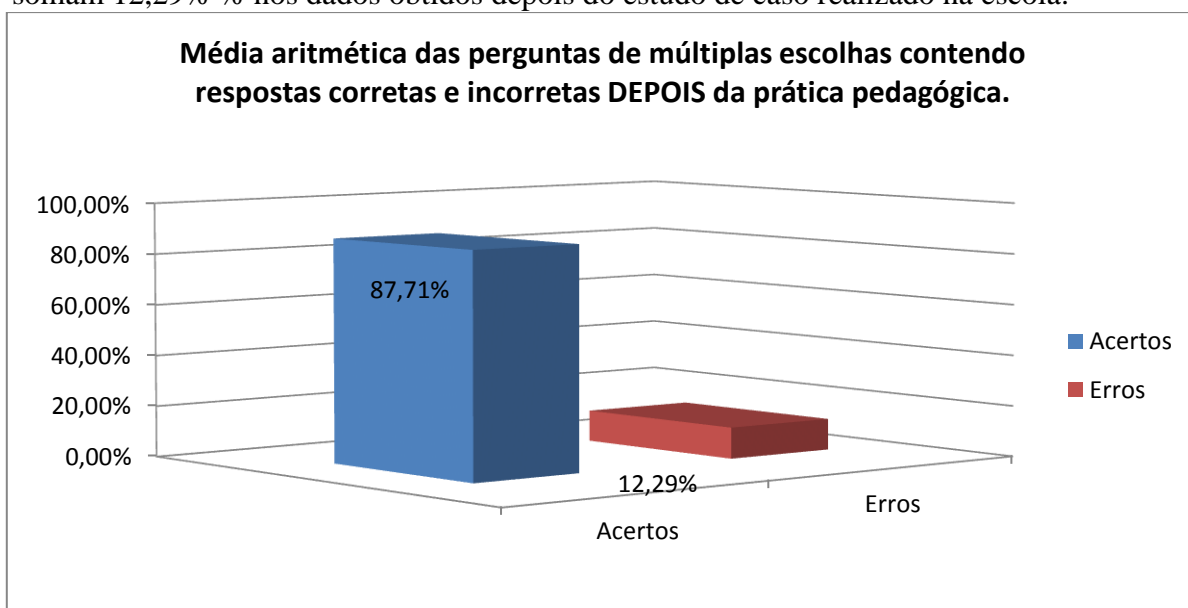


Gráfico 15 - Análise das respostas corretas e incorretas marcadas pelos alunos sujeitos da pesquisa, depois do período do curso (Fonte: dados da pesquisa).

4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados ficou demonstrado que os alunos conseguiram absorver a ideia principal da prática docente interdisciplinar utilizando Ambientes Virtuais de Aprendizagens (AVAS) como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem, além de associar a vivência em laboratórios, tanto de informática, quanto de aulas práticas da componente curricular de química, com grande assimilação do conhecimento por boa parte dos alunos.

A qualidade do processo educativo em AVAS vai além de permitir a interação. Depende também de outros fatores como o envolvimento do aprendiz, da proposta pedagógica, dos materiais disponibilizados, da preparação dos professores, tutores, assim como, os recursos disponibilizados no ambiente.

O AVA MOODLE desperta para a possibilidade que os alunos sejam sujeitos ativos na construção dos seus próprios conhecimentos. Ele permite a interação do aprendiz com os conteúdos a serem estudados, estimula, desafia e ajuda no desenvolvimento intelectual.

O instrumento de pesquisa que serviu como ferramenta de avaliação mostrou-se válido e viável, pois através do mesmo, foi realizada a análise e avaliação da estrutura e organização do AVA MOODLE. Foi possível compreender as necessidades dos alunos envolvidos, vislumbrando possíveis melhorias amparadas nas opiniões colocadas. As formas de interação no ambiente foram consideradas boas e a ferramenta de interação que mais contribuiu foi os jogos e vídeos, seguido da ferramenta de chats, fóruns e questionários.

Em relação à interface e funcionalidades do ambiente virtual, constatou-se que, quanto a apresentação inicial, ou seja, a interface do ambiente foi considerada de fácil utilização e navegação dos tópicos disponibilizados. O envio e disponibilidade das tarefas, forma de despertar interesse no aluno, disponibilidade dos elementos e forma de exploração no ambiente, enquadraram-se na categoria bom pelas duas Instituições de Ensino.

O design da interface forma um todo, todavia, foi considerado bom. O aspecto relacionado ao desempenho do ambiente (velocidade) não houve contestação ou opinião quanto à inacessibilidade do MOODLE, permitindo assim que o servidor do AVA estivesse instalado em um hardware de baixa capacidade de processamento – um *desktop*. Em relação ao formato dos materiais, tanto audiovisuais, quanto os gráficos ou desenhos, foram considerados bons, pelos alunos e professor colaborador da escola.

Embora reconhecendo que o AVA MOODLE, é um importante e valioso instrumento para a educação na qual permite uma postura cooperativa de interação, constatou-se que na escola existem ainda, possibilidades de melhorias. No que se refere à utilização do ambiente pelos alunos e professores podemos evidenciar a necessidade da ferramenta ser amplamente utilizada pela comunidade escolar e disponibilizada na Internet, podendo assim ser acessado de fora da escola a qualquer momento, o que certamente aumentaria a realização das atividades (fórum, Chats, Trabalhos, Leitura de arquivos), bem como aumentaria o rendimento escolar (notas em provas e trabalhos).

Este trabalho almeja contribuir com novos olhares sobre AVAS, seja como elemento auxiliar no complexo processo de escolha de um ambiente, bem como, no suporte para as necessidades de customização dos ambientes, resultando em AVAS mais apropriados as necessidades dos alunos.

Como continuidade do trabalho, a partir dos resultados alcançados, será realizada uma nova rodada de estudos de casos considerando alterações que se mostraram necessárias, percebidas durante o trabalho, como por exemplo, expansão do instrumento de avaliação e disponibilização de mais tempo para interação e a ampliação e utilização dos AVA MOODLE por outros docentes.

A continuidade deste dar-se-á com o grupo de 12 alunos do IFAP, 2 professores da

Escola Esther e 1 professor supervisor, todos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, que é uma iniciativa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES/MEC para o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a educação básica.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **Tecnologia e educação a distância: abordagens e contribuições dos ambientes digitais e interativos de aprendizagem**. 2004. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/26/trabalhos/mariaelizabethalmeida.rtf>>. Acesso em: 10 jun. 2014.
- ANDRADE, P. F.; LIMA, M.C.M. Albuquerque. **Projeto EDUCOM**. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto, 1993.
- ARRUDA, Eucídio Pimenta. **Ciberprofessor: novas tecnologias, ensino e trabalho docente**. Belo Horizonte: FCH-FUMEC, Autêntica, 2004.
- ARROIO, A.; GIORDAN, M. **O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino**. Química Nova na Escola, v. 24, n. 1, p. 8-11, 2006.
- BASTOS, F. P.; ALBERTI, T. F.; MAZZARDO, M. D. **Ambientes de ensino-aprendizagem: os desafios dos novos espaços de ensinar e aprender e suas implicações no contexto escolar**. Novas tecnologias na educação CINTED- UFRGS, v.3 n.1 mai. 2005. Disponível em <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/maio2005/artigos/a22_ensinoaprendizagem.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2014.
- BENIGNO, V.; TRENTIN, G. **The evaluation of online courses**. Journal of Computer Assisted Learning, v. 16, p. 56-70, 2000. In: MOZZAQUATRO, Patricia Mariotto; MEDINA, Roseclea Duarte. **Avaliação do Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle sob diferentes visões: aspectos a considerar**. CINTED-UFRGS. V. 6 N° 2, Dezembro, 2008.
- BORBA, Marcelo C.; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática - coleção tendências em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 01, de 7 de Janeiro de 2000**. Aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. Brasília: Diário Oficial (da Republica Federativa do Brasil), 07 de jan. 2000.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Resolução-RDC nº 216/2004**. Brasília: Brasil/Printed in Brazil, 3ª Edição, 2014. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/alimentos/cartilha_gicra_final.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2014.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Frutas e ou Hortaliças em Conserva e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Frutas e ou Hortaliças em Conserva. Resolução-RDC nº 352/2002**. Brasília, 2014. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/5942ca80474597449fbedf3fbc4c6735/RDC_N%C2%BA_352.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 11 jun. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Portaria n. 78, de 17 de mar. 1998.** Brasília: Diário Oficial (da República Federativa do Brasil), 18 mar. 1998, p.39-40.

BRASIL. Ministério da Educação. **Informática Aplicada a Educação para Curso Técnico de Formação para funcionários da Educação.** Brasília, p. 84, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Jornada de Trabalho de Informática na Educação: Subsídios para Políticas - Relatório.** Florianópolis: MEC/ SG/SEINF/CPI, 1987b.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: Secretaria de Educação Básica, vl. 2, p.135, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília, 2002.

BRASIL, Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio; v.2 Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica.** 2008. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa de Ação Imediata em Informática na Educação: 1º e 2º Graus.** Brasília: MEC/SG/SEINF/CPI, 1987a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Nacional de Informática na Educação.** Brasília: Ministério da Educação e Cultura / Banco Interamericano de Desenvolvimento, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Brasília: MEC/SEF, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resumo Técnico- Censo Escolar.** Brasília: MEC/INEP, 2010.

BUENO, L., MOREIRA, K. C., SOARES, M., DANTAS, D. J., SOUSA, A. C., WIEZZEL, J., TEIXEIRA, M. F. S. **O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas.** Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências e Tecnologia, jun. 2009.

CABRAL, M. A. **Tecnologias de informação na era das línguas.** In: Gabinete de estudos de planejamento. O computador no ensino-aprendizagem de línguas. Lisboa: MEGEP, 1990. Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 1993.

CORRÊA, Juliane. **Educação à distância: orientações metodológicas.** Porto alegre: Artmed, 2007.

CORREIA, Joana de Araújo. **Educação Multimídia.** 2005. Disponível em: <<http://nautilus.fis.uc.pt/cec/teses/joana/>>. Acesso em: 15 dez. 2013.

CORREIA, Luís de M. **Educação Especial e Inclusão**. Porto: Porto Editora, 2003.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. New York: New York Botanical Garden, 1988.

DEMO, Pedro. Avaliação qualitativa. 9ª ed. Coleção Polêmicas do nosso tempo. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

DETERDING, Sebastian; DIXON, Dan; KHALED, Rilla; NACKE, Lennart. **From game design elements to gamefulness: defining “gamification”**. In Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments (MindTrek '11). ACM, New York, NY, USA, 2011. Disponível em: <<http://gamification-research.org/2012/04/defining-gamification/#sthash.0t1qFgO9.dpuf>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

DIXON, J. **Evaluation tools for flexible delivery**. Melbourne: TAFE frontiers, 2001. In: FRANCISCATO, Fábio Teixeira; RIBEIRO, Patric da Silva; MOZZAQUATRO, Patricia Mariotto; MEDINA, Roseclea Duarte. Avaliação dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem Moodle, TelEduc e Tidia - Ae: um estudo comparativo. CINTED-UFRGS, v. 6, n. 2, 2008. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/14026/7915>>. Acesso em: 02 mai. 2014.

FERRÉS, Joan. **Vídeo e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2ed., 1996.

FREINET, Élise. **O nascimento de uma pedagogia popular: os métodos Freinet**. Lisboa, Estampa, 1978. In: ELIAS, Marisa Del Cioppo. As contribuições da Pedagogia FREINET para a globalização. São Paulo: PUC.

FRÓES, Jorge R. M. **Educação e Informática: A Relação Homem/Máquina e a Questão da Cognição**. 2006. Disponível em: <<http://www.proinfo.gov.br/biblioteca/textos/txtie4doc.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas S/A, 4ª, 2002.

GOUVEIA, Sylvia Figueiredo. **Os caminhos dos professores na era da tecnologia**. Revista da Educação e Informática, ano 9, n.13, abr. 1999.

HAGUENAUER, Cristina Jasbinschek; LIMA, Luciana Guimarães Rodrigues; CORDEIRO FILHO, Francisco. **Comunicação e interação em ambientes virtuais de aprendizagem**. In: Congresso Internacional de Educação a Distância, 16., 2010, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: ABED, 2010. 11p. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2010/cd/252010213152.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. Brasília: v. 25, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pevs/2010/default.shtm>>. Acesso em: 21 mai. 2014.

ISAE/FGV. Instituto Superior de Administração e Economia da Fundação Getúlio Vargas. **Projeto potencialidades regionais. Estudo de viabilidade econômica - Açai.** 2003.

JONASSEN, D. **Using Mindtools to Develop Critical Thinking and Foster Collaboration in Schools.** Columbus, 1996.

JUY, A. F. **Brincando Também se Aprende Português.** Londrina: FACINOR, 2004.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1999.

LIBÂNEO, J. C.. **Didática.** São Paulo: Cortez, 1992. - Coleção Magistério 2º grau. Série Formação do Professor. Disponível em: <http://www.educaremrevista.ufpr.br/arquivos_17/libaneo.pdf>. Acesso em: 01 set. 2014.

LIMA, M.E.C.C.; JÚNIOR, O.G.A.; BRAGA, S.A.M. **Aprender ciências – um mundo de materiais.** Belo Horizonte: Ed. UFMG, 78p., 1999.

LIMA, Manolita Correia. **Monografia: a engenharia de produção acadêmica.** São Paulo: Saraiva, 2004.

LOPES, Roseli D.; FICHEMAN, Irene K.; MARTINAZZO, Alexandre A. G.; CORREA, Ana G. D.; VENÂNCIO, Valkíria; YIN, Ho T.; BIAZON, Leandro C. **O uso dos computadores e da internet em escolas públicas de capitais brasileiras.** Estudos & Pesquisas Educacionais, 2010.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da Aprendizagem Escolar.** São Paulo: Cortez, 5ed, 2003.

LUDKE, M. **O professor, seu saber e sua pesquisa. Educação & Sociedade.** Campinas: ano XXII, n. 74, p.77-96, abr. 2001. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br/revista/rev/rev74.html>>. Acesso em: 02 jul. 2014.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico.** São Paulo: Atlas, 2001.

MOODLE. **Moodle Docs.** 2014. Disponível em: <<http://docs.moodle.org/27/en/History/>>. Acesso em: 13 mai. 2014.

MORAES, Maria Candida. **Informática educativa no Brasil: uma história vivida, algumas lições aprendidas.** Revista Brasileira de Informática na Educação, n. 1, abr. 1997.

MORAN, José Manuel. **Tendências da educação online no Brasil.** São Paulo: 2005. Disponível em:<<http://www.eca.usp.br/prof/moran/tendencias.htm>> Acesso em: 11 jan. 2014.

_____. **O vídeo na sala de aula.** Comunicação e Educação. v. 2, n. jan.-abr., p. 27-35, 1995. Disponível em:<http://extensao.fecap.br/artigoteca/Art_015.pdf> Acesso em:

01 set. 2014.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos; BEHRENS, Marilda. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. 14ª Edição. Campinas-SP: Papyrus, 2008.

MOREIRA, M. A; MASINI, E.F.S. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

NASCIMENTO, João Kerginaldo Firmino. **Informática Aplicada à Educação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

NASCIMENTO, S. S.; VENTURA, P. C. S. **Física e Química: uma avaliação do ensino. Presença Pedagógica**, v. 9, n. 49, p. 21 - 33, jan/fev. 2003.

NERI, M.C. **Mapa da Exclusão Digital**. Rio de Janeiro: FGV/IBRE, 2003.

OLIVEIRA, M do S.P de. **Melhoramento genético do açaizeiro na Amazônia Oriental**. In: Embrapa Amazônia Oriental. Belém, 1998.

OLIVEIRA, M do S.P de; FERNANDES, T.S.D. **Aspectos da floração do açaizeiro (Euterpe oleracea Mart.) nas condições de Belém-PA**. In: Congresso Nacional de Botânica, 44, São Luís, 1993.

OLIVEIRA, M do S.P de; NASCIMENTO. Walnice Maria Oliveira do; CARVALHO, José Edmar Urano de. **AÇAÍ (Euterpe oleracea Mart.)**. In: EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2011. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Oliveira+et+al.252C+2000_000gbtehk8902wx5ok07shnq9dunz6i0.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2014.

OLIVEIRA, M do S.P de; NASCIMENTO. Walnice Maria Oliveira do; CARVALHO, José Edmar Urano de; MÜLLER, Carlos Hans. **Cultivo do Açaizeiro para Produção de Fruto**. Circular Técnica n. 26, Belém: EMBRAPA, Jun. 2002.

PAIVA, Jacinta; MORAIS, Carla; PAIVA, João. **Referências importantes para a inclusão coerente das TIC na educação numa sociedade “sistêmica”**. Educação, Formação & Tecnologias, 3(2), 5-17, disponível em <<http://eft.educom.pt>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

PAVEZI, Adriana Maria; MARTINS, Carolina Zavadzki; MORAIS, Lucélia Leite de; SOUZA, Marcia Maria Previato de; LAZILHA, Fabrício Ricardo. **O Uso das Ferramentas do Ambiente Virtual de Aprendizagem pelos Acadêmicos dos Cursos de Administração e Processos Gerenciais do Nead-Cesumar**. Maringá: abr. 2011.

PEREIRA, Alice Theresinha Cybis; SCHMITT, Valdenise; DIAS, Maria Regina Álvares C. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. Disponível em: <http://www.academia.edu/1007458/Ambientes_Virtuais_de_Aprendizagem>. Acesso em: 19 dez. 2013.

PIMENTEL, L. M. **Influência do Processamento sobre a vitamina C do suco de acerola**.

Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1996.

ROSA, P. R. S. . **O uso dos recursos audiovisuais e o ensino de ciências.** Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 33-49, 2000. Disponível em: <<http://www.fsc.ufsc.br/cbef/port/17-1/artpdf/a4.pdf>>. Acesso em: 02 Set. 2013.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação.** Petrópolis: Vozes, 10ed., 2000.

REVISTA ELETRÔNICA INSUMOS. **As propriedades do açaí e da blueberry: modismo ou realidade?** Disponível em: <http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/344.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2014.

REVISTA ELETRÔNICA INSUMOS. **As superfrutas.** 2012. Disponível em: <http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/84.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2014.

RIBEIRO, R. A.; FONSECA, F. S. A.; SILVA, P. N. **Estudantes do Ensino Médio e a motivação para estudar Química.** Disponível em <<https://sec.s bq.org.br/resumos/27RA/T04542E1.pdf> >. Acesso em 17 jun. 2014.

ROGEZ, Hervé. **Açaí: Preparo, Composição e Melhoramento da Conservação.** Belém: Editora EDUFPA. 2000.

SANTOS, B. S. dos; PACHECO, C. O. In: PELLANDA, N M. C.; PELLANDA, E. C. (Org.) **A informática no cotidiano escolar: relato de uma experiência didática.** 2000.

SILVA, A. M.; PESSOA, M. P. Recursos Didáticos e Inovações Tecnológicas no Ensino de Língua Estrangeira Moderna, 2012. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1452-8.pdf>>. Acesso em 21 ago. 2014.

SILVA, Daniela Resende; VIEIRA, Marina Teresa Pires. **Modelo para Acompanhamento do Aprendizado em Educação a Distância. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2001, Fortaleza. Anais do evento.** Fortaleza: SBPC, 2001. p. 1-11. Disponível em: <<http://200.169.53.89/download/CD%20congressos/2001/SBC%202001/pdf/arq0008.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2010.

SUANNO, Marilza Vanessa Rosa. **Formação Cultural de Professores: Conhecimento e Sentipensar.** IX Congresso Nacional de Educação. PUCPR. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3458_1871.pdf> Acesso em: 22 jun. 2014.

SOUZA, M. A. C; YUYAMA, L. K. O; AGUIAR, J. P. L. **Suco de açaí (Euterpe oleracea Mart.): avaliação microbiológica, tratamento térmico e vida de prateleira.** Estados Unidos: Acta Amazonica, v. 36, 2006.

TONON, Renata Valeriano; BRABET, Catherine; HUBINGER, Míriam Dupas. **Influência da temperatura do ar de secagem e da concentração de agente carreador sobre as propriedades físico-químicas do suco de açaí em pó.** *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Vol. 29. 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612009000200034>>. Acesso em: 19 jun. 2014.

TORTORI, T.R.A. **A construção da aprendizagem significativa no ensino de ciências.** In: 28º Reunião Anual da SBQ, 2005, Poços de Caldas. Anais eletrônicos... Poços de Caldas, 2005. Disponível em <www.anped.org.br/reunioes/28/textos/GT13/gt131487int.rtf > Acesso em: 17 jun. 2014.

VALENTE, J. A. (Org.) **Computadores e Conhecimento: repensando a educação.**

VALENTE, J.A. **O uso inteligente do computador na Educação.** Pátio Revista pedagógica: Artes Médicas Sul, ano 1, n. 1, pp.19-21, 1997.

VERONEZ, P. D., VERONEZ, K. N. S., RECENA, M. C. P., **Concepções dos alunos do curso de educação de jovens e adultos sobre transformações químicas.** In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. Anais eletrônicos... Florianópolis, 2009. Disponível em <<http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/view/727/715>>. Acesso em: 11 mai. 2014.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WIDENFEL, B.M.; TREFFERS, P.D.A.; **Translation and Cross-Cultural Adaptation of Assessment Instruments Used in Psychological Research With Children and Families.** *Clinical Child and Family Psychology Review*, v.8, p.135 - 147, 2005.

ANEXOS

Anexo A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(de acordo com as Normas da Resolução nº 196, do Conselho Nacional de Saúde de 10 de outubro de 1996).

Você está sendo convidado para participar da Pesquisa “**O uso da Tecnologia da Informação e Comunicação utilizando o Ambiente Virtual de Aprendizagem MOODLE no processo de Ensino e Aprendizagem**”. Você foi selecionado para responder aos questionários e sua participação não é obrigatória.

A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o(a) pesquisador (a) e nem com qualquer setor desta Instituição.

O objetivo deste estudo é identificar elementos que influenciam no processo de aprendizagem em ambientes virtuais com ênfase nos processos de comunicação e interação, como apoio ao ensino presencial da componente curricular Química ministrada no 2º ano do Ensino Médio Integrado.

Não há riscos relacionados com a sua participação nesta pesquisa.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre a sua participação. Sua colaboração é importante para se conhecer o processo de implantação e expansão da referida instituição de ensino. Os dados serão divulgados de forma a não possibilitar sua identificação. Os resultados serão divulgados em apresentações ou publicações com fins científicos ou educativos.

Participar desta pesquisa não implicará nenhum custo para você, e, como voluntário, você também não receberá qualquer valor em dinheiro como compensação pela participação.

Assinatura do pesquisador

Instituição Instituto de Agronomia / Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação Agrícola da UFRuralRJ.

Tel: 21- 37873741

Nome do pesquisador: Ederson Wilcker Figueiredo Leite

Tel: 96- 947-0429;

e-mail: ederson.leite@ifap.edu.br

Declaro que entendi os objetivos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Sujeito da pesquisa

Data ____/____/____

Anexo B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar da Pesquisa “**O uso da Tecnologia da Informação e Comunicação utilizando o Ambiente Virtual de Aprendizagem MOODLE no processo de Ensino e Aprendizagem**”. Você foi selecionado para responder aos questionários e sua participação não é obrigatória.

A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o(a) pesquisador (a) e nem com qualquer setor desta Instituição.

O objetivo deste estudo é identificar elementos que influenciam no processo de aprendizagem em ambientes virtuais com ênfase nos processos de comunicação e interação, como apoio ao ensino presencial da componente curricular Química ministrada no 2º ano do Ensino Médio Integrado.

Não há riscos relacionados com a sua participação nesta pesquisa.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre a sua participação. Sua colaboração é importante para se conhecer o processo de implantação e expansão da referida instituição de ensino. Os dados serão divulgados de forma a não possibilitar sua identificação. Os resultados serão divulgados em apresentações ou publicações com fins científicos ou educativos.

Participar desta pesquisa não implicará nenhum custo para você, e, como voluntário, você também não receberá qualquer valor em dinheiro como compensação pela participação.

Assinatura do pesquisador

Instituição Instituto de Agronomia / Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação Agrícola da UFRuralRJ.

Tel: 21- 37873741

Nome do pesquisador: Ederson Wilcker Figueiredo Leite

Tel: 96- 947-0429;

e-mail: ederson.leite@ifap.edu.br

Certificado do Assentimento

Declaro que como responsável pelo aluno _____

_____ entendi os objetivos e benefícios da participação na pesquisa e autorizo o mesmo em participar.

Assinatura da criança/adolescente: _____

Assinatura dos pais/responsáveis: _____

Ass. Pesquisador: _____

Dia/mês/ano: _____

Anexo C - Questionário de avaliação inicial

1. Você acredita que a polpa do açaí, popularmente conhecido como “vinho do açaí” é um alimento de extrema importância para manutenção da saúde?
() SIM () NÃO
2. Você acha que as batedeiras de açaí próximas a sua casa são confiáveis quanto ao processamento adequado do fruto?
() SIM () NÃO
3. Você já ficou doente por falta de higiene de algum batedor de açaí?
() SIM () NÃO
4. Uma solução aquosa de pH= 4 é classificada como ácida?
() SIM () NÃO () não sei
5. Uma solução de pH= 7 é classificada como básica?
() SIM () NÃO () não sei
6. Uma solução de pH= 9 é classificada como ácida?
() SIM () NÃO () não sei
7. Qual seria o pH da polpa do açaí natural?
() Acida () Neutro
() Base () não sei
8. Qual seria o pH da polpa do Açaí misturado com açúcar?
() Acida () Neutro
() Base () não sei
9. Qual seria o pH da polpa do Açaí misturado com sal?
() Acida () Neutro
() Base () não sei
10. Qual seria o pH da polpa do Açaí misturado com limão?
() Acida () Neutro
() Base () não sei
11. Quantos tipos diferentes de fruto de açaí você conhece?
() 1 () 2 () 3
() 4 () 5 () 6
() não sei
12. Para você, quais seriam os benefícios do açaí para a saúde?
() Não trás benefício para a saúde
() Retarda o envelhecimento
() Auxilia nas funções intestinais
() Dietas para perder gorduras
() Formação dos ossos e dentes
() Estimula o apetite
() Bom funcionamento do Sistema Nervoso
13. Quais são as pragas que dão no açazeiro?
() Pernilongo
() Carapanã
() Barbeiro
() Aedes aegypti
() Tatuquira
() Mosquito asa branca
() Não sei
14. Qual é o nome da doença causado pelo barbeiro encontrado no açaí?
() Malária
() Febre amarela
() Doença de Chagas
() Bronquite
() Não sei
15. Na sua família já houve caso da doença causado pelo barbeiro encontrado no açaí?
() SIM () NÃO

16. Dentre as etapas do processo de produção de açaí, marque a alternativa correta:

Colheita → Debulha → Acondicionamento e Armazenamento → Transporte → Seleção e catação dos frutos → Pré-lavagem, lavagem e amolecimento → Despolpamento e refino → Processamento do fruto

Colheita → Debulha → Armazenamento → Transporte → Seleção e catação dos frutos → Lavagem → Despolpamento e refino → Processamento do fruto

Colheita → Acondicionamento → Armazenamento → Transporte → Seleção e catação dos frutos → lavagem e amolecimento → Despolpamento e refino → Processamento do fruto

17. Dentre o processo de produção da polpa do açaí, qual das etapas abaixo você acha mais importante:

Colheita

Debulhar os caroços do cacho do açaí

Acondicionamento e armazenamento do fruto para o transporte

Transporte

Seleção e catação do fruto

Pré-lavagem, Lavagem e amolecimento

Despolpamento e refino

Processamento do fruto

Anexo D - Questionário de avaliação final

Questão 1

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

Marcar questão

Você acredita que a polpa do açaí, popularmente conhecido como "vinho do açaí" é um alimento de extrema importância para manutenção da saúde?



Escolha uma:

- a. Sim
- b. Não

Questão 2

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

Marcar questão

Você acha que as batadeiras de açaí próximas a sua casa são confiáveis quanto ao processamento adequado do fruto?

Escolha uma:

- a. Sim
- b. Não

Questão 3

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

Marcar questão

Você já ficou doente por falta de higiene de algum batedor de açaí?

Escolha uma:

- a. Sim
- b. Não

Questão 4

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

Marcar questão

pH é símbolo para a grandeza físico-química potencial hidrogeniônico, que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma solução aquosa.

Uma solução aquosa de **pH= 4** é classificada como ácida?

Escolha uma:

- a. SIM
- b. NÃO
- c. NÃO SEI

Questão 5

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

▶ Marcar questão

Uma solução de pH= 7 é classificada como básica?

Escolha uma:

- a. SIM
- b. NÃO
- c. NÃO SEI

Questão 6

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

▶ Marcar questão

Uma solução de pH= 9 é classificada como ácida?

Escolha uma:

- a. SIM
- b. NÃO
- c. NÃO SEI

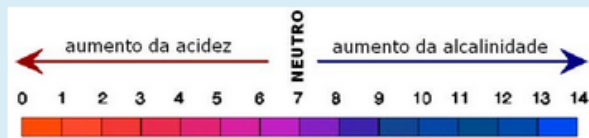
Questão 7

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

▶ Marcar questão

Qual seria o pH do açaí natural?



Escolha uma:

- a. Muito ácido - Nível do pH de 0 a 2
- b. Ácido - Nível do pH de 3 a 6
- c. Neutro - nível do pH 7
- d. Base - Nível do pH de 8 a 11
- e. Pouco Base - Nível do pH de 12 a 14
- f. Não sei

Questão 8

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

▶ Marcar questão

Qual seria o pH do Açaí com açúcar?



Escolha uma:

- a. Muito ácido - Nível do pH de 0 a 2
- b. Ácido - Nível do pH de 3 a 6
- c. Neutro - nível do pH 7
- d. Base - Nível do pH de 8 a 11
- e. Pouco Base - Nível do pH de 12 a 14
- f. Não sei

Questão 9

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

▶ Marcar questão

Qual seria o pH do Açaí com sal?



Escolha uma:

- a. Muito ácido - Nível do pH de 0 a 2
- b. Ácido - Nível do pH de 3 a 6
- c. Neutro - nível do pH 7
- d. Base - Nível do pH de 8 a 11
- e. Pouco Base - Nível do pH de 12 a 14
- f. Não sei

Questão 10

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

▶ Marcar questão

Qual seria o pH do Açaí com limão?



Escolha uma:

- a. Muito ácido - Nível do pH de 0 a 2
- b. Ácido - Nível do pH de 3 a 6
- c. Neutro - nível do pH 7
- d. Base - Nível do pH de 8 a 11
- e. Pouco Base - Nível do pH de 12 a 14
- f. Não sei

Questão 11

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

▶ Marcar questão

Quantos tipos diferente de açaí você conhece?

Escolha uma:

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5
- f. 6
- g. Não sei

Questão 12

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

▼ Marcar questão



Para você, quais seriam os benefícios do açaí para a saúde?

Escolha uma ou mais:

- a. Não trás benefício para a saúde
- b. Retarda o envelhecimento
- c. Auxilia nas funções intestinais
- d. Dietas para perder gorduras
- e. Formação dos ossos e dentes
- f. Estimula o apetite
- g. Bom funcionamento do Sistema Nervoso

Questão 13

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

▼ Marcar questão

Qual é a praga que dá no açaizeiro?

Escolha uma:

- a. Pernilongo
- b. Carapanã
- c. Barbeiro
- d. Aedes Aegypti
- e. Tatuquira
- f. Mosquito asa branca
- g. Não sei

Questão 14

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

▼ Marcar questão



Qual é o nome da doença causado pelo barbeiro encontrado no açaí?

Escolha uma:

- a. Malária
- b. Febre amarela
- c. Doença de chagas
- d. Bronquite
- e. Não sei

Questão 15

Ainda não
respondida

Vale 1,00 ponto(s).

▶ Marcar questão

CONTAMINAÇÕES EM ALTA

■ Nos últimos cinco anos, 600 pessoas contraíram a doença de Chagas por via oral

■ O número de casos registrados cresce em média 20% ao ano

■ As infecções ocorrem pelo consumo de alimentos contaminados com o parasita do inseto barbeiro, especialmente o açaí e o caldo de cana

60% dos pacientes livram-se da infecção com medicamentos
35% desenvolvem a forma crônica da doença
5% morrem dada a gravidade da contaminação



Fontes: João Carlos Dias, infectologista da Fiocruz, e José Carlos Pachón, cardiologista do Hospital do Coração

Na sua família já houve caso da doença causado pelo barbeiro encontrado no açaí?

Escolha uma:

- a. Sim
- b. Não

Questão 16

Ainda não
respondida

Vale 1,00 ponto(s).

▶ Marcar questão

Dentre as etapas do processo de produção de açaí, marque a alternativa correta:

Escolha uma:

- a. Colheita → Debulha → Acondicionamento e Armazenamento → Transporte → Seleção e catação dos frutos → Pré-lavagem, amolecimento e lavagem → Despoldamento e refino → Processamento do fruto
- b. Colheita → Debulha → Armazenamento → Transporte → Seleção e catação dos frutos → Lavagem → Despoldamento e refino → Processamento do fruto
- c. Colheita → Acondicionamento → Armazenamento → Transporte → Seleção e catação dos frutos → Pré-lavagem, amolecimento e lavagem → Despoldamento e refino → Processamento do fruto

Questão 17

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

⚑ Marcar questão

Colheita



Debulha



Acondicionamento e Armazenamento



Transporte



Seleção e Catação



Pré-lavagem, lavagem e amolecimento



Despolpamento



Término do processamento

Dentre o processo de produção da polpa do açaí, qual das etapas abaixo você acha mais importante:

Escolha uma:

- a. Colheita
- b. Debulhar os caroços do cacho do açaí
- c. Acondicionamento e armazenamento do fruto para o transporte
- d. Transporte
- e. Seleção e catação do fruto
- f. Pré-lavagem, Lavagem e amolecimento
- g. Despolpamento e refino
- h. Processamento do fruto

Anexo E – Questionário do perfil dos alunos sujeitos da pesquisa

Questão 1

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

Marcar questão

Você gosta de açaí?

Escolha uma:

- a. SIM
- b. NÃO

Questão 2

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

Marcar questão

Você toma açaí frequentemente com?

Escolha uma ou mais:

- a. Açúcar
- b. Adoçante
- c. Arroz
- d. Farinha
- e. Sal
- f. Limão
- g. Outros
- h. Não tomo açaí

Questão 3

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

Marcar questão

Se não tiver açaí na refeição você se alimenta normalmente?

Escolha uma:

- a. SIM
- b. NÃO

Questão 4

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

Marcar questão

Quais alimentos não podem faltar nas refeições em sua casa?

Escolha uma ou mais:

- a. Açaí
- b. Arroz
- c. Carne
- d. Farinha
- e. Feijão
- f. Frango
- g. Macarrão
- h. Outro alimento

Questão 5

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

Marcar questão

Indique seu sexo:

Escolha uma:

- a. Masculino
- b. Feminino

Questão 6

Ainda não
respondida

Vale 1,00 ponto(s).

▼ Marcar questão

Indique sua idade:

Escolha uma:

- a. Até 15 anos
- b. De 16 a 17 anos
- c. De 18 a 19 anos
- d. De 19 a 20 anos
- e. Maior de 20 anos

Anexo F - Questionário a cerca da prática da avaliação pedagógico

Questão 1

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

▶ Marcar questão

A temática realizada na aula de hoje foi atrativa para a assimilação do conhecimento a cerca do processo da produção e comercialização do Açaí na Cidade de Macapá?

Escolha uma:

- a. Muito atrativa
- b. Atrativa
- c. Pouco atrativa

Questão 2

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

▶ Marcar questão

A temática realizada na aula de hoje foi atrativa para a assimilação do conhecimento sobre o pH do açaí?

Escolha uma:

- a. Muito atrativa
- b. Atrativa
- c. Pouco atrativa

Questão 3

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

▶ Marcar questão

A aplicação de questionários fazendo uso de Tecnologias da Informação ajudou na assimilação do conhecimento?

Escolha uma:

- a. SIM
- b. NÃO

Questão 4

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

▶ Marcar questão

Como você avalia seu conhecimento em informática?

Escolha uma:

- a. ÓTIMO
- b. BOM
- c. REGULAR
- d. RUIM

Anexo G – Agrupamento das perguntas de múltiplas escolhas contendo respostas corretas e incorretas

Uma solução aquosa de pH= 4 é classificada como ácida?

4)	ANTES	DEPOIS
SIM (*)	5	33
NÃO	7	2
NÃO SEI	23	0

Uma solução de pH= 7 é classificada como básica?

5)	ANTES	DEPOIS
SIM	3	2
NÃO (*)	6	33
NÃO SEI	26	0

Uma solução de pH= 9 é classificada como ácida?

6)	ANTES	DEPOIS
SIM	5	5
NÃO (*)	5	30
NÃO SEI	25	0

Qual seria o pH da polpa do açaí natural?

7)	ANTES	DEPOIS
Muito ácido	5	25
Neutro	7	8
Base	3	1
Não Sei	20	1

Qual seria o pH da polpa do Açaí misturado com açúcar?

8)	ANTES	DEPOIS
Ácido	3	25
Neutro	7	8
Base	4	1
Não Sei	21	1

Qual seria o pH da polpa do Açaí misturado com sal?

9)	ANTES	DEPOIS
Ácido	7	30
Neutro	2	2
Base	7	1
Não Sei	19	2

Qual seria o pH da polpa do Açaí misturado com limão?

10)	ANTES	DEPOIS
Ácido	11	35
Neutro	3	0
Base	1	0
Não Sei	20	0

Quantos tipos diferentes de fruto de açaí existem?

11)	ANTES	DEPOIS
1	6	0
2	17	5
3	2	1
4	3	2
5	0	0
6	0	27
Não Sei	7	0

Quais são as pragas que dão no açaizeiro?

13)	ANTES	DEPOIS
Pernilongo	7	0
Carapanã	3	0
Barbeiro	26	35
Aedes aegypti	1	0
Tatuquira	3	0
Mosquito asa branca	1	0
Não sei	6	0

Qual é o nome da doença causado pelo barbeiro encontrado no açaí?

14)	ANTES	DEPOIS
Malária	5	1
Febre amarela	0	0
Doença de Chagas	22	34
Bronquite	2	0
Não sei	6	0