



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL ENSINO DE FÍSICA**

Francisco Petrônio de Oliveira e Silva.

**UTILIZAÇÃO DE CELULARES COMO FERRAMENTAS NO ENSINO
DE ASTRONOMIA: APLICATIVO STAR CHART COMO PLANETÁRIO.**

Juazeiro – BA
2016

FRANCISCO PETRÔNIO DE OLIVEIRA E SILVA

**UTILIZAÇÃO DE CELULARES COMO FERRAMENTAS NO ENSINO
DE ASTRONOMIA: APLICATIVO STAR CHART COMO PLANETÁRIO.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Pereira Moisés.

Juazeiro – BA
2016

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de BibliotecaSIBI/UNIVASF

Renato Marques Alves

	Silva, Francisco Petrônio de Oliveira.
S586u	Utilização de celulares como ferramentas no ensino de astronomia: aplicativo star Chart como planetário /Francisco Petrônio de Oliveira e Silva. -- Juazeiro, 2016.
	93 f.: il.;
	Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física - MNPEF) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro - BA, 2016.
	Orientador: Prof. Dr. Alessandro Pereira Moisés.
	1. Astronomia – Ensino. 2. Ciências – Ensino 3. Tecnologias educativas I. Título. II. Moisés, Alessandro Pereira III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.
	CDD 523



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
Avenida Antônio Carlos Magalhães, 510-Santo Antônio, CEP:48.902-300
Tel/Fax: (74)2102-7654, www.univasf.edu.br/~cpgef
COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA - CPGEF
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA – PÓLO UNIVASF – MNPEF/UNIVASF

PARECER DA BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Mestrando: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva

Título da dissertação

“Utilização de celulares como ferramentas no ensino de astronomia: aplicativo Star Chart como planetário.”

A banca examinadora, composta pelos professores: Prof. Alessandro Pereira Moisés (Presidente e Orientador) da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), membro externo Prof. Paulo César da Rocha Poppe da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Prof. Aníbal Livramento da Silva Netto da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) e Prof. Letícia Maria de Oliveira da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), consideram o candidato:

Aprovado

Reprovado

Secretaria do Colegiado de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Vale do São Francisco ao décimo nono dia do mês de fevereiro de 2016.



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
Avenida Antônio Carlos Magalhães, 510-Santo Antônio, CEP:48.902-300
Tel/Fax: (74)2102-7654, www.univasf.edu.br/~cpgef
COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA - CPGEF
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA - PÓLO UNIVASF - MNPEF/UNIVASF

Alessandro Pereira Moisés

Prof. Dr. Alessandro Pereira Moisés

Paulo César da Rocha Poppe

Prof. Dr. Paulo César da Rocha Poppe

Aníbal Livramento da Silva Netto

Prof. Dr. Aníbal Livramento da Silva Netto

Letícia Maria de Oliveira

Prof. Dra. Letícia Maria de Oliveira

Dedico este trabalho a minha família, à minha esposa e meus filhos.

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho é resultado de uma série de condições e pessoas que convivemos. Todavia; nosso esforço pessoal não foi o único fator determinante. Recebemos diferentes ajudas e contribuições. Dessa forma, nossos sinceros agradecimentos a todos que, de forma direta e indireta, colaboraram para o êxito deste trabalho.

Em primeiro lugar ao senhor do cosmo por proporcionar a minha existência.

Ao Professor Doutor Alessandro P. Moisés, pelos relevantes serviços como orientador competente que, no seu papel de orientador, nos proporcionou o suporte necessário para a realização deste trabalho.

À CAPES, pelo apoio financeiro que, sem dúvida nenhuma foi crucial para ajudar nas despesas inerentes à realização do curso.

Aos professores do curso, pela dedicação e competência.

Aos amigos do Mestrado em especial aos meus amigos: Ramon Marques, Pedro José e Pedro Luz, com os quais dividimos muitos momentos no decorrer desse curso, como: viagens, estudos, convivência e aprendizado construídos em comum.

À Banca Examinadora, pelas críticas e contribuições que, com certeza, enriquecerão nosso trabalho.

Finalmente, de forma muito especial, à minha esposa: Inácia Cesar de Melo, pelo apoio técnico, emocional e por dividir cada momento na construção deste passo importantíssimo da minha vida acadêmica.

A meus pais: Francisco Pereira de Oliveira e minha mãe Filomena Maria da Silva Oliveira, por que sem eles não estaria aqui e por sempre me incentivarem, proporcionando as condições de sempre progredir com os estudos.

As incertezas e a inquietude do universo, nos leva a essa busca incessante pelo desconhecido.

Frº Petrônio.

RESUMO

Diante dos novos desafios que a educação brasileira nos apresenta, os obstáculos imediatos diz respeito não mais a falta de acessos as escolas ou modalidades de ensino, mas tornar esse ensino qualificado, para que alcance seus os objetivos fins: desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho LDB(1996). Diante desse pressuposto esse trabalho, vinculado ao Mestrado Nacional Profissional em Ensino De Física, traz uma alternativa: produzir um produto didático, que sirva de parâmetro para ser aplicado em outras realidades no ensino médio. Esse trabalho, norteou-se na teoria da aprendizagem significativa de David Ausbel e Marcos Antônio Moreira, onde traçam caminhos para que entendamos as facetas da cognição, para que possamos traçar as melhores estratégia na hora de pensar e desenvolver o processo de ensino aprendizagem. Em cima dessa estratégia, o professo não pode largar mão dos recursos didáticos que estão à sua disposição. Hoje principalmente na era da tecnologia, comunicação e informação, precisamos, sempre estar atentos para utilizarmos esses recursos a favor de uma educação de qualidade. Nesse sentido, o objetivo foi aplicar um produto didático de forma sistemático no ensino de astronomia através de um curso de extensão onde utilizei smartfones(celulares) como instrumento didático.

Palavras chaves: Ensino de ciências. Aprendizagem significativa. Astronomia. Celular.

ABSTRACT

Facing new challenges that the Brazilian education presents us, the immediate obstacles concern us longer the lack of access to schools or teaching modalities, to achieve its goals that quality teaching: the student's development, their preparation for the exercise of the citizenship and their qualification for the work LDB(1996). Given this presupposition that scientific work, linked to the Professional National Master's degree in Physics Teaching, that brings an alternative: didactic product, so that it serves as parameter for us to be applied in other realities in high school. That scientific work was orientated in meaningful learning theory of David Ausbel and Marcos Antônio Moreira, which they trace roads so that we understand the facets of cognition, so that we can trace the best strategy at the time of think and develop the teaching and learning process. On top of that strategy, the teacher can not release the hand of the didactic resources that are at your disposal. Today mainly in the era of the technology, communication and information, we must always be aware of the resources in favor of a quality education. In this sense, the objective was to apply a didactic product in systematic way in the astronomy teaching through an extension course where I used smartphones (celulares) as an didactic instrument.

Key words: Teaching of sciences. Meaningful learning. Astronomy. Cellular.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO 1 - TRAJETÓRIA METODOLÓGICA	16
1.1 Caracterização da pesquisa.....	16
1.2 Local da pesquisa.....	17
1.2.1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus – Oeiras.....	18
1.3 Sujeitos da pesquisa.....	19
1.4 Técnicas e instrumentos de coleta de dados.....	19
1.5 Procedimento de análise de dados.....	20
CAPITULO 2 – NOVOS DESAFIOS DA UNIVERSALIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO NO BRASIL	22
CAPITULO 3 – APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	27
3.1 Algumas teorias da aprendizagem.....	27
3.1.1 Behaviorismo.....	28
3.1.2 Teoria de Piaget.....	28
3.1.3 Teoria de Vygotsky.....	29
3.2 Teoria da Aprendizagem Significativa.....	32
3.3 Aprendizagem Significativa Crítica.....	35
3.4 Mapas conceituais.....	35
3.5 Mapas conceituais e Aprendizagem Significativa.....	37
CAPITULO 4 – IMPORTÂNCIA DAS NOVAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM	39

CAPITULO 5 – O USO DOS SMARTFONES (CELULARES) NO CURSO DE EXTENSÃO EM ASTRONOMIA	46
5.1 Pesquisa quantitativa.....	47
5.2 Descrição do Aplicativo Utilizado Star Chart.....	56
5.3 Desenvolvimento da pesquisa e aplicação do Produto Didático.....	57
5.4 Análise de mapas conceituais.....	86
CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS.....	91
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
APÊNDICE.....	97

LISTA DE INLUSTRAÇÕES

Tabela 1 – Conteúdo programático para a execução do curso	60
Tabela 2 – Atividades práticas a serem realizadas na mostra astronômica.....	71
Gráfico 1: Evolução das matrículas na rede federal de Educação.....	25
Gráfico 2: Qual o conceito de física?.....	51
Gráfico 3: Você acha necessário o estudo de física?.....	51
Gráfico 4: Você já ouviu falar sobre em astronomia?.....	52
Gráfico 5: A astronomia tem alguma importância para você e para a humanidade?...	52
Gráfico 6: Na sua opinião o universo foi uma criação divina ou surgiu do Big Bang?...	53
Gráfico 7: Qual o nome de nossa galáxia?.....	53
Gráfico 8: Defina o que é constelação?.....	54
Gráfico 9: Por que o sol e as estrelas brilham?.....	54
Gráfico 10: Onde fica o centro do universo?.....	55
Gráfico 11: O que podemos afirmar sobre a classificação do sol?.....	55
Gráfico 12: Qual a estrela mais próxima da terra?.....	56
Gráfico 13: Qual a principal explicação para a ocorrência das estações do ano?.....	56
Gráfico 14: Quais planetas do sistema solar são gasosos?.....	57
Gráfico 15: Qual o maior e o menor planeta do sistema solar respectivamente?.....	57
Figura 1 – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Oeiras.....	21
Figura 2 – Aula prática no laboratório de informática.....	62
Figura 3 – Utilizando o aplicativo star chart na aprendizagem de astronomia.....	64
Figura 4 - Utilizando o aplicativo star chart na aprendizagem de astronomia.....	65
Figura 5 - Aperfeiçoamento do aplicativo Stellarium.....	68
Figura 6 - Captura de tela do funcionamento do aplicativo star chart. Atividade pratica.....	68
Figura 7: Observando manchas solares com filtro de solda.....	70
Figura 8: Utilizando relógio solar.....	70

Figura 9: Utilizando o aplicativo do celular para uma noite de observação.....	73
Figura 10: Observação ao telescópio, do IFPI Campus- Picos.....	74
Figura 11: Oficinas para realização da amostra.....	76
Figura 12: Oficinas para realização da amostra astronômica.....	76
Figura 13: Ensaio da peça teatral.....	77
Figura 14: Treinamento para a amostra; constelações da bandeira do Brasil.....	77
Figura 15: Momento interdisciplinar; professor de artes auxiliando nas oficinas.....	78
Figura 16: Construção do sistema solar em escala.....	78
Figura 17: Alunos utilizando o Stellarium.....	79
Figura 18: Sistema solar em escala.....	79
Figura 19: Outro ângulo do sistema solar produzido na oficina.....	80
Figura 20: Eu e o professor de arte.....	80
Figura 21- Certificação dos alunos concludentes do curso.....	83
Figura 22- Alunos apresentando o Stellarium a comunidade: sistema solar e constelações.....	84
Figura 23- Distância terra lua em escala.....	84
Figura 24- Dramatização do texto Galileu.....	85
Figura 25- Estações do ano.....	86
Figura 26- Constelações na bandeira do Brasil.....	86
Figura 27- Sistema solar em escala.....	87
Figura 28- Cruzeiro do sul em perspectiva.....	87
Figura 29- Cruzeiro do sul em perspectiva.....	88
Figura 30- Mapa conceitual.....	91
Figura 31- Mapa conceitual.....	92

INTRODUÇÃO

No contexto social em que vivemos, cada vez mais nos deparamos com a Ciência e Tecnologia, seja em casa, no trabalho, na escola; tornando-se itens essenciais no desenvolvimento das relações pessoais e do trabalho. As evidências mostram que a cada dia, estamos cada vez mais dependentes dessas novas tecnologias por estarmos sempre em contato direto e necessitando de sua utilização. Diante dessa inegável realidade, além de utilizá-la racionalmente, necessita-se de uma consciência crítica na utilização dessas tecnologias e de seus produtos derivados para que possamos tirar o melhor em benefício do desenvolvimento de nossa sociedade.

Nos dias atuais são intensas as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade com impactos inevitáveis no ambiente educacional. Nesse contexto, a formação do cidadão exige uma ênfase cada vez maior no entrelaçamento entre diferentes áreas do conhecimento, com reflexos nas práticas pedagógicas e nas formas de organização e articulação dos saberes docentes. Assim, a Educação Científica não pode ser deixada em segundo plano com relação ao contexto escolar, como tradicionalmente tem ocorrido, como afirma Rosa (2005).

A educação ainda é o melhor caminho para a construção de uma sociedade igualitária, democrática e estável, contribuindo para a formação de cidadãos atuantes e profissionais qualificados. Com a globalização, é cada vez maior a interação econômica e cultural. Essas transformações obrigam as instituições de ensino, também, a inserirem-se nesse contexto, trazendo os alunos para dentro dessa realidade, dando-lhes plenas condições para uma interpretação crítica dessa realidade.

O bombardeamento constante de informações, as facilidades de estar conectados com o mundo e com novas formas de pensar e agir no meio em que se vive, faz com que a figura do professor, como detentor de um “conhecimento a mais” que “precisa ser aprendido”, fique fragilizada. Dessa maneira os alunos passam a ver a escola como um ambiente pouco interessante, que não supera suas expectativas de mundo e/ou de conhecimento. A escola, necessariamente, precisa participar da vida desses alunos, conectando-os com o mundo real e virtual, visto que esse público

encontra-se quase totalmente imerso nesse contexto. Caso a escola não mude essas perspectivas, incorre no risco de perder sua finalidade.

Diante dessa realidade, cabe a escola articular-se para incrementar em seus currículos inovações que tornem o ensino mais atrativo, democrático e palpável. Frente a essa realidade, as disciplinas de ciências são as mais afetadas. Fatores como, o distanciamento da realidade dos alunos como o que é ensinado, o ensino ineficiente, a falta de professores qualificados na área, dentre tantos outros, tornam as disciplinas de ciências menos atrativas para os alunos.

Diante da fragilidade do currículo escolar, em especial o de ciências, esse trabalho tem a intenção de produzir uma estratégia didático pedagógica para o ensino de Astronomia, utilizando smartphones (celulares) e um aplicativo livre. Como isso visamos mostrar um pouco de astronomia para os alunos do ensino médio técnico e tecnológico, contribuindo para uma divulgação ampla da Astronomia e relacionando conceitos básicos de Astronomia com conhecimentos prévios dos alunos. Entendemos que esta é uma maneira de despertar neles um interesse maior pela ciência, inserindo uma ferramenta tão presente em seu dia a dia como instrumento de ensino, mostrando que a tecnologia sistematizada, pode ser eficaz agindo como uma aliada no ensino nas mais diversas áreas.

Para o desenvolvimento do trabalho, cumpriu-se as seguintes etapas do processo metodológico: no primeiro momento, foi realizada uma revisão bibliográfica e do referencial teórico, base para todo o desenvolvimento deste trabalho. Após essa etapa, foi realizada uma investigação através de questionário, aplicado ao público alvo (alunos do primeiro ano do ensino médio), a fim de fazer uma sondagem a respeito dos conhecimentos adquiridos sobre Ciência e Astronomia na sua vida escolar e extraescolar. A partir daí, foi realizado um estudo sobre Astronomia: conceitos, importância, como a astronomia é vista e como é empregada em sala de aula, associando o ensino de Física à Astronomia. Para finalizar o trabalho, foi realizado um levantamento para detectar possíveis impactos positivos na divulgação da astronomia como também mostrar que a mesma faz parte da história das civilizações e está presente em nosso dia a dia.

O trabalho foi dividido em cinco capítulos. No primeiro capítulo a intenção foi caracterizar os tipos de pesquisa utilizada na produção do trabalho; o local da pesquisa e o público alvo; o objeto da pesquisa; as técnicas instrumentais de coleta de dados e os procedimentos de análise de dados.

No capítulo 2 foi realizada uma abordagem dos novos desafios da universalização da educação no Brasil, ressaltando os rumos que a educação vem tomando. A modernização traz consigo a necessidade de qualificação profissional e a importância da formação pessoal dos alunos para torná-los cidadãos atuantes socialmente. Nesse capítulo coube contextualizar o ensino de ciências no Brasil, como ele ocorre atualmente, além da abordagem dos fatores que precisam ser revistos.

O capítulo 3 aborda a importância da aprendizagem significativa em sala de aula, caracterizando esse tipo de aprendizagem e comparando com modelos já consolidados como: o Behaviorismo, a teoria Piagetiana e a teoria de Vigotsky. No entanto, além de comparações, o capítulo mostra o diferencial da aprendizagem significativa, que tanto depende do que está sendo ensinado quanto da disponibilidade do aluno em aprender, além de nos orientar sobre como realizar avaliação qualitativa, que são os mapas conceituais. O capítulo finaliza mostrando de maneira clara como essa teoria pode ser aplicada em sala de aula.

A abordagem do capítulo 4 traz a importância das novas tecnologias no processo de ensino aprendizagem. Mostra como as transformações cada vez mais presentes nos diversos setores sociais, e a velocidade com que elas ocorrem, levam à necessidade de adequação constante em todos os meios. Isso se aplica à educação e pode ser uma forma de atrair os alunos, superando sempre os desafios de despertar o interesse dos alunos em sala de aula por aquilo que se pretende mediar a aquisição de conhecimento.

No último capítulo foi trabalhado o uso dos smartphones no curso de extensão em Astronomia no Instituto Federal do Piauí, Campus Oeiras. O capítulo ressalta a importância do uso das tecnologias em sala de aula, destacando o uso dos smartphones como ferramenta multifuncional que pode ser utilizado como instrumento educacional. O capítulo apresenta o Star Chart, um aplicativo utilizado para divulgar o

ensino de astronomia que foi utilizado durante a realização do curso de extensão. O capítulo também apresenta um relatório completo do desenvolvimento deste trabalho.

CAPÍTULO 1

TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

Neste capítulo, abordaremos os procedimentos adotados na pesquisa: utilização de smartphones no ensino de Astronomia, aplicada aos alunos do 1º ano do ensino médio.

Inicialmente caracterizamos os procedimentos a serem adotados e, em seguida, detalhamos aspectos específicos como: campo de pesquisa, sujeitos investigados, instrumentos de coleta de dados, e os procedimentos de análises dos dados.

1.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa é descritiva e de natureza quanto qualitativa. Neste tipo de estudo, o investigador interage com os fatos investigados e com os sujeitos da investigação. Minayo (1994, p. 2122) destaca a pesquisa qualitativa como: “Trabalho com o universo de significados, motivos, crenças, valores e atitudes, que corresponde a um espaço mais profundo das relações dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos a operacionalização de variáveis”. Conforme Richardson *et al.* (1999, p. 79):

A abordagem qualitativa de um problema, além de ser uma opção do investigador, Justifica-se, sobretudo, por ser uma forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social. O aspecto qualitativo de uma investigação pode estar presente até mesmo nas informações colhidas essencialmente quantitativas, não obstante perderem seu caráter qualitativo quando são transformados em dados quantificáveis, na tentativa de se assegurar a exatidão no plano dos resultados.

Podemos elencar dois tipos de abordagem:

a) Pesquisa qualitativa: trata da investigação de valores, atitudes, percepções e motivações do público pesquisado, com o objetivo principal de compreendê-los em profundidade; não tem preocupação estatística (MEIRELLES, 2004).

b) Pesquisa quantitativa: representa aquilo que pode ser medido, mensurado, contado; exige descrição rigorosa das informações obtidas, em que o pesquisador pretenderá obter o maior grau de correção possível em seus dados; é adequada quando se deseja conhecer a extensão (de modo estatístico) do objeto de

estudo, do ponto de vista do público pesquisado. É utilizada nas situações que exigem um estudo exploratório para um conhecimento mais profundo do problema da pesquisa; quando se necessita de um diagnóstico inicial de uma situação e, principalmente, nos estudos experimentais e pesquisa de campo (LEOPARDI, 2002; MEZZARROBA; MONTEIRO, 2006); segundo Leopardi (2002, p. 117), esse forma de pesquisa “é utilizada quando não se podem utilizar instrumentos de medida precisos, desejam-se dados subjetivos, ou se fazem estudos de um caso particular, de avaliação de programas ou propostas de programas”; ela ajuda na compreensão do contexto social do problema sob a perspectiva dos sujeitos investigados (por exemplo, parte da sua vida diária, sua satisfação, desapontamentos, surpresas, emoções, sentimentos, desejos) e sob a perspectiva do pesquisador. Todavia, a pesquisa qualitativa não busca a generalização, ou seja, quando da observação dos dados coletados, ela terá por objetivo apenas “compreender um fenômeno em seu sentido mais intenso, em vez de produzir inferências que possam levar à constituição de leis gerais ou a extrapolações que permitam fazer previsões válidas sobre a realidade futura” (APPOLINÁRIO, 2006, p.159).

1.2 Local da pesquisa

Essa pesquisa desenvolveu-se no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Oeiras. Além da escolha do material de boa qualidade na exploração da problemática, seria necessária a escolha de um público alvo para aplicação do novo produto didático; como sou professor efetivo do referido campus se tornava mais facilitado o a esse público.

1.2.1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus – Oeiras



Figura 1: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus - Oeiras

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Oeiras, está localizado na Rua Projetada s/n, bairro Uberaba II, Oeiras-PI. Funciona nos turnos matutino, vespertino e noturno oferecendo ensino médio integrado em administração e agricultura, curso técnico subsequente em agricultura, administração e fruticultura. As condições físicas do prédio são muito boas. Há um espaço físico composto de 34 (Trinta e quatro) dependências assim distribuídas: 10 (dez) salas de aulas, 06 (seis) banheiros para os alunos (masculino e feminino), 01(uma) sala para os professores com banheiros (masculino e feminino), 01(uma) diretoria, secretaria, 01 (um) refeitório, 01 (um) almoxarifado, 01 (uma) biblioteca, 08 (oito) laboratórios: de Ciências Naturais e de Informática, 01 (um) auditório, 01 (uma) quadra poliesportiva, 01 (um) setor de saúde e 02 (dois) alojamentos.

A escola foi inaugurada no dia 24 de abril de 2013, por necessidade e reivindicação da comunidade e tem prestado relevantes serviços à sociedade local e adjacente. Está em um lugar afastado da cidade pois, sempre, esses campi estão sujeitos a expansões.

A grande maioria de seu alunado são vem de comunidades afastadas e cidades vizinhas com poder aquisitivo baixo. Muitos são filhos de lavradores,

trabalhadores do comércio, autônomos, subempregados e desempregados. No turno noturno, a maioria dos alunos é de trabalhadores que buscam conhecimentos para seu crescimento pessoal.

O nível de ensino oferecido pela escola é considerado bom, visto que os últimos resultados do ENEM mostraram que as escolas federais tiveram as melhores médias no geral. No entanto, é necessário melhorar com ações conjuntas de todo o corpo docente, discente, administrativo, família e comunidade. O planejamento pedagógico é realizado bimestralmente, ou quando se faz necessário, onde todos os professores, diretores e supervisores se encontram para analisar objetivos, selecionar conteúdos e discutirem estratégias e ações. Enfim, a escola propõe realizar sua função social, oferecendo condições para que seus alunos exercitem a cidadania, adotando atitudes de autonomia, liberdade de pensamento reivindicando seus direitos e cumprindo seus deveres.

1.3 Sujeitos da pesquisa

Para obtermos os dados da pesquisa, como ela é de cunho quantitativa e qualitativa, fizemos estudos com 80 alunos do 1º ano do ensino médio. Primeiro utilizamos os 80 alunos para fazer uma sondagem quantitativa, no intuito de obter uma noção do nível de conhecimentos sobre astronomia, adquiridos no fundamental.

No segundo momento da pesquisa, foram utilizados 40 alunos dentre esses 80, escolhidos de forma aleatória para a aplicação da metodologia.

Os sujeitos envolvidos participaram de forma livre e consentida. Os sujeitos não tiveram seus nomes expostos na pesquisa.

1.4 Técnicas e instrumentos de coleta de dados

Existem várias maneiras de se obter dados para dar sustentação a uma pesquisa descritiva. Alguns dos mais utilizados, segundo Marconi e Lakatos (2002), Freitas e Janissek (2000) e Malhotra (2006), são estes: documentação, observação, entrevista, questionário, formulário, checklist, medidas de opinião e de atitudes, testes, sociometria, análise de conteúdo, história de vida, pesquisa de mercado, dentre outros.

Uma das técnicas utilizadas nesse trabalho foi o questionário, uma das mais utilizadas em pesquisas na área de Educação. É uma técnica de custo baixo e acessível em que, para sua utilização só são necessários lápis, papel, formulários etc;

além de garantir o anonimato do entrevistado. Pode ser utilizada para medir atitudes, opiniões, comportamento, circunstâncias da vida do cidadão, e outras questões. Podem ser aplicados individualmente ou em grupos, por telefone, ou mesmo por correspondência. Pode incluir questões abertas, fechadas, de múltipla escolha, de resposta numérica, ou do tipo sim ou não. Os pontos negativos desse método são: baixa taxa de respostas para questionários enviados por correspondência, inviabilidade de comprovar respostas ou esclarecê-las, difícil pontuar questões abertas, dá margem a respostas influenciadas pelo “desejo de nivelamento social”, restrito a pessoas aptas à leitura, pode ter itens polarizados/ambíguos.

Procuramos aplicar o questionário no primeiro contato com a turma, no início do semestre, antes mesmo da apresentação como professor das turmas. Isso foi feito para obter resultados os mais fieis possível à realidade, para mensurar quantitativamente os conhecimentos astronômicos adquiridos no ensino fundamental. Os dados obtidos serão descritos em gráficos nos capítulos a frente.

O outro processo de coleta de dados foi a observação livre e mapas conceituais que caracterizarão o processo qualitativo. Não existe uma técnica definida ou estatística. Considera-se que existe uma interação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, não podendo ser traduzida em números. O ambiente natural é a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador é instrumento chave. Para Triviños (1987); a observação livre é uma técnica que privilegia a pesquisa qualitativa.

Esse processo foi utilizado durante todo o curso, sendo o instrumento mais importante na coleta de dados desse trabalho de pesquisa, já que o mesmo se fundamenta na aprendizagem significativa, sendo esse tipo de aprendizagem muito difícil de ser avaliada quantitativamente. Os resultados das observações serão descritos à frente, na descrição do curso.

1.5 Procedimento de análise de dados

A análise de dados é a parte mais importante da pesquisa, pois a partir da análise dos dados coletados, o pesquisador norteará os rumos a serem tomados no processo. Gera conhecimento e serve como *background*, permitindo aos pesquisados sistematizar todo o processo no decorrer da pesquisa, como cita Minayo (1994). Esta análise ocorreu simultaneamente à coleta e organização dos dados. Com este propósito analisou-se as categorias como: ensino aprendizagens, aprendizagem

significativa e desenvolvimento de interesse pela astronomia, que são os fins dessa pesquisa.

No início da pesquisa nos debruçamos sobre os dados coletados, pelo questionário aplicado, ilustrado no (APÊNDICE), onde foi aplicado um questionário de 15 perguntas com os 80 alunos iniciantes do ensino médio. A partir da análise desse questionário, foram levantados dados quantitativos importantes para o início da pesquisa.

A análise qualitativa, em nossa pesquisa, está associada à necessidade de examinar minuciosamente o desempenho dos alunos na execução de todo curso de extensão. Por outro lado, Bardin (1997) afirma que a análise de conteúdo é um método configurado em detalhes, não só em relação à técnica de seu emprego, mas também em seus princípios e em seus conceitos fundamentais.

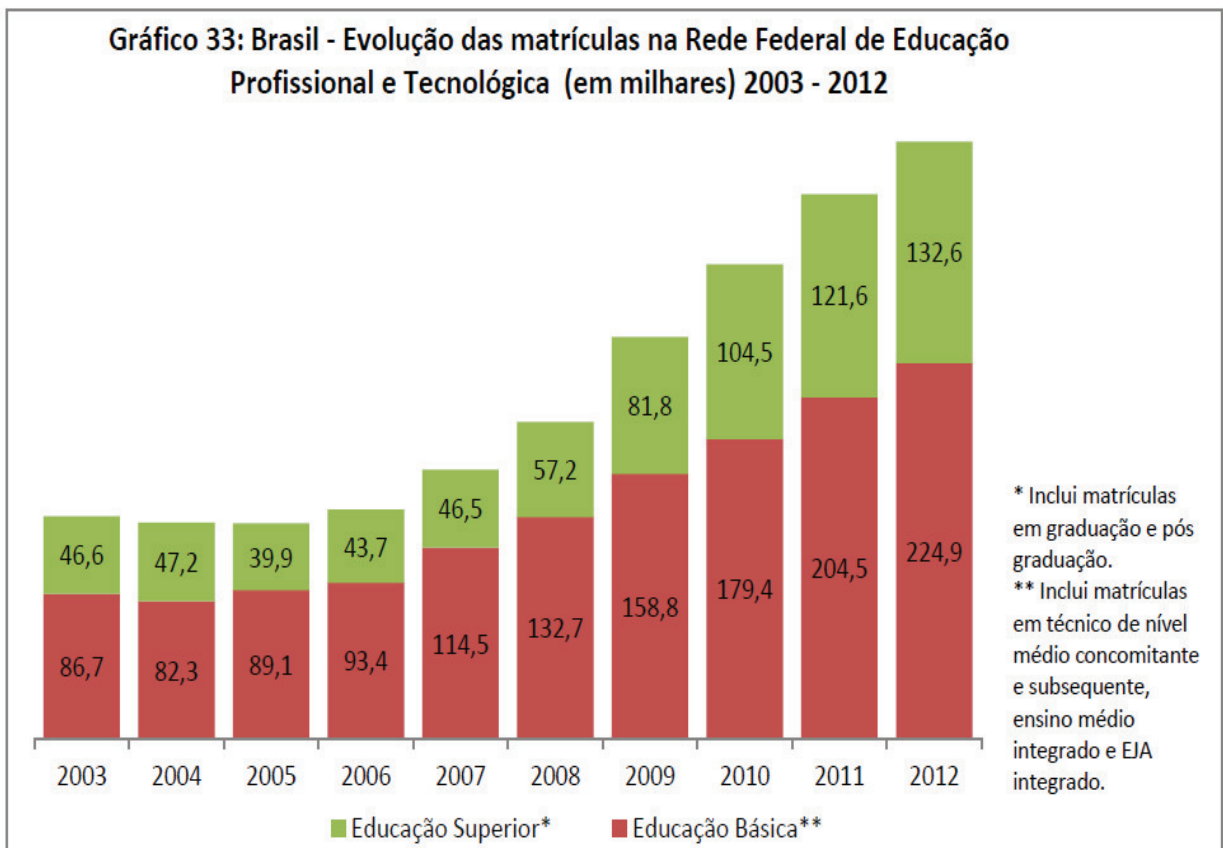
Dessa forma, fica evidente que o presente estudo integra componente referenciado como quanto-qualitativo, onde privilegia a obtenção de informações quantitativas como a aplicação do questionário, objetivando obter números; como também, verificar indícios da aprendizagem significativa de forma que foi utilizado instrumentos e estratégias de cunho qualitativos.

CAPÍTULO 2

NOVOS DESAFIOS DA UNIVERSALIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO NO BRASIL

Nas últimas décadas, como resultado da universalização do acesso à escola básica e de mudanças na sociedade e no mundo do trabalho, a escola tem sido chamada a modificar seus conteúdos, objetivos e metodologias de ensino.

Antes projetada para educar uma elite e preparar para estudos posteriores, a escola está sendo chamada, agora, para promover a socialização dos estudantes no contexto cultural de que fazem parte. Segundo Leite (2011, p. 89) “a sociedade vem atribuindo responsabilidades crescentes à educação escolar, das próprias exigências decorrentes do processo de expansão do número de alunos matriculados no sistema educacional”. Como também do aumento dos investimentos e das possibilidades formativas para o campo da docência.



Fonte: INEP/Educacenso e Censup e Capes/Geocapes

Os dados do INEP mostram claramente que essa expansão está acontecendo de forma significativa, principalmente no nível e modalidade que foi realizada essa pesquisa: ensino médio técnico concomitante e subsequente.

Hoje, reconhecendo os avanços na universalização da educação, esta adquire uma importância dramática na modernização do país. E há uma percepção crescente do desacerto entre modelos tradicionais de ensino bem como as novas possibilidades que a sociedade já desenvolve informalmente e que, as tecnologias atuais permitem. Moran (2007. p. 16)

Passada a etapa de expansão do sistema público de ensino, a questão que se coloca já não é mais a democratização do acesso à educação, mas a da qualificação de suas práticas, da efetividade enquanto instrumento de desenvolvimento moral e intelectual dos estudantes. Para isso, é preciso repensar os conteúdos escolares e sua relação com a sociedade e com a vida concreta dos estudantes.

Os saberes escolares (nas ciências da natureza e em outras áreas de conhecimento) devem estar comprometidos com o sentido coletivo da vida e do trabalho produzidos com criticidade, inventividade e responsabilidade ambiental e social.

A valorização da Ciência em nossa sociedade e seu papel destacado no desenvolvimento tecnológico não nos isenta da tarefa de justificar sua presença no currículo escolar. Mesmo porque, ao justificá-la, estaremos definindo que Ciência cabe ensinar e como fazê-lo. Assim, se queremos ensinar ciências, faz-se necessário perguntar: o que os estudantes do Ensino Fundamental e Médio necessitam saber sobre ciências?

Partindo desse pressuposto é necessário fazer uma sondagem sobre o ensino de ciências no Brasil. Sem muito esforço encontramos resultados nada animadores, visto que, não se dá/deu muita importância no processo de desenvolvimento do ensino brasileiro para essa área. O que se percebe atualmente é que o ensino de ciências se mostra ainda insipiente e ineficiente, não cumprindo seu papel de educar, tornar a ciência parte da vida do cidadão, como elemento transformador da sociedade a qual está inserido e, principalmente, não despertando o espírito científico nos alunos para prosseguirem por esse caminho.

Muito se deve a uma má estruturação no processo de ensino aprendizagem ao longo de décadas. O mesmo ainda se desenvolve de forma tradicional, sem uma

sistematização nem inovação, que acompanhe o desenvolvimento da sociedade moderna e tecnológica, produzindo pouca eficiência no ensino e desinteresse pela área.

Dentre os aspectos relacionados a essa crise, podem ser citados a produção do conhecimento em grande volume e velocidade (Leta e De Meis, 1997 *apud* Jorge e Borges, 2004, p. 100), bem como uma educação científica orientada por uma concepção positivista do conhecimento, associada a currículos e livros didáticos de ciências em muitos aspectos equivocados e defasados (Bizzo, 2000), que sinalizam para a apropriação de saber científico de forma pouco crítica e cumulativa. Para Jorge e Borges (2004), o desinteresse dos jovens pela ciência, o analfabetismo científico da população em geral e de seus representantes políticos, e a mitificação da ciência pela mídia são consequências dessa crise.

No Brasil, que transformações vem sofrendo o Ensino de Ciências? Que ligações essas mudanças têm com o contexto sócio-político-econômico nacional e internacional? Que impacto e reais mudanças têm no trabalho docente e no processo de ensino-aprendizagem em Ciências? Como andam e como têm sido feitas pesquisas nesta área? Em que medida e de que forma estas pesquisas têm efetivamente chegado ao professor de ciências?

Neste sentido, pretende-se traçar um breve histórico das tendências, iniciativas, movimentos e pesquisas neste campo da docência, considerando legítima a preocupação de Schnetzler (1998, p. 386):

"[...] é voz corrente que entre a produção da pesquisa e o seu uso na sala de aula há obstáculos e entraves seríssimos. Apesar do rápido desenvolvimento da pesquisa sobre Educação em Ciências nestes últimos 40 anos, e de suas potenciais contribuições para a melhoria da sala de aula, elas não têm chegado aos professores e professoras que, de fato, fazem acontecer a educação científica em nossas escolas. Consta-se que a pesquisa educacional tem sido desenvolvida sem a participação daqueles atores. Por que estes, então, se sentiriam compromissados com a sua adoção? Muito se tem produzido e dito sobre o que os professores e professoras deveriam fazer, usar e pensar para darem "boas aulas de ciências". Do alto das estruturas acadêmicas e governamentais, prescrições têm sido propostas que, em sua maioria, são literalmente ignoradas pelo professorado ou implementadas, na prática da sala de aula, de forma bastante distinta. Na realidade, o professor tem sido afastado da pesquisa educacional porque o espaço para tal não foi criado durante a sua formação inicial e nem em sua formação continuada. Concebidos como meros executores, aplicadores de propostas e ideias gestadas por outros, os professores e as professoras têm sido ainda culpabilizados pela baixa qualidade da nossa educação. "

Esse é um impasse significativo: distanciamento das pesquisas para com os professores. Têm-se produzido poucos frutos, os resultados das pesquisas em ensino desenvolvidos nas universidades; primeiro porque muitas vezes esses materiais nem chegam ao seu destino final (professores) e, em segundo, quem deveria estar pesquisando, seriam os professores, por serem o sujeito crucial nesse processo.

É percebido que, ao longo dos anos, não foi dada a importância devida a algumas políticas que fomentariam o desenvolvimento do ensino de ciências em nosso país, visto que as políticas educacionais nunca foram ao encontro do desenvolvimento dessa área de ensino. Algumas questões podem ser destacadas tais como: propostas pedagógicas mal estruturadas, fora da realidade e de contexto de cada região; má formação dos professores para atuarem em nessa área; formação continuada deficitária, principalmente para aqueles que moram fora dos grandes centros; dentre tantos outros. Some-se a isso, uma desatenção considerada da comunidade científica brasileira em relação ao desenvolvimento das pesquisas na área de ensino. Ao longo das décadas só deram a atenção à pesquisa em ciência “pura e aplicada”, deixando de lado uma área importantíssima que é o ensino de ciências. Esqueceram, que os futuros cientistas só chegarão às universidades se o sistema de ensino envolve-los nos primeiros anos de vida escolar; caso contrário vamos ter cada vez menos alunos vocacionando-se por esse caminho.

No contexto brasileiro, não é novidade que o ensino de ciências continua ocorrendo de forma tradicional, causando grande desinteresse por parte dos alunos. A ciência que interessa ao cidadão não atende a dois aspectos complementares: o de visão geral de mundo e o preparo científico-tecnológico básico (MENESES, 2000).

A realidade é que o ensino de ciências está cada vez menos interessante; ensinamos no século XXI com os métodos do século XX. É óbvio que não produziremos os mesmos resultados; as pessoas são outras, as interações são outras principalmente com as tecnologias. Se não acompanharmos essas transformações sociais, ficaremos ultrapassados e dificilmente conseguiremos alcançar nos objetivos fins da educação.

Essa ausência de políticas públicas voltadas ao ensino, produz uma realidade pouco animadora, afastando as ciências de um de seus principais objetivos,

que é possibilitar ao ser humano - como parte integrante desse universo e como um ser capaz de produzir muitas transformações, desde de que adquira o preparo científico mínimo – ser um agente das transformações tecnológicas de seu mundo.

A necessidade de novas metodologias para o ensino de ciências, sugere um planejamento de estratégias de ensino diversificadas, como aprendizagem por projetos, interdisciplinaridade, relacionamento com o cotidiano, até mesmo o emprego de roteiros de atividades como subsídios para o trabalho do professor. (MARCOS DANIEL) p 118.

As transformações na educação acontecem, principalmente, pela formação qualificada no quadro de seus profissionais. A mudança deve começar principalmente pela formação dos profissionais que conduzem o processo de ensino de ciências. É necessário que sejam garantidas oportunidades para que o professor, de ciências, tenha sua formação continuada de maneira que adquira os conhecimentos necessários para mudar suas posturas. Além disso, devem ser desenvolvidas novas metodologias para melhor aplicá-las no processo de ensino aprendizagem, aproximando os professores dos trabalhos científicos já produzidos. Isso sem perder de vista que, no momento atual, o que se pesquisa no ensino de ciências ainda se encontra preso dentro dos muros das universidades. Tais professores precisam ser esses vetores que farão o elo entre o conhecimento científico e a realidade da sala de aula, produzindo a tão sonhada mudança de paradigma.

Com relação ao ensino de astronomia no Brasil, a realidade não é diferente do ensino de ciências. Aliás tem o seu quadro um pouco agravado: o ensino de Astronomia não é contemplado na matriz curricular efetiva do ensino básico, sendo abordada de forma sutil no ensino fundamental em um tópico de geografia. Veja o problema: um professor de geografia ensinado astronomia sem o devido preparo para tal. E no ensino médio alguns tópicos em gravitação universal, na disciplina de Física. Daí percebemos a exponencialização das dificuldades.

Um dos grandes desafios para o ensino de astronomia, encontra-se justamente na dificuldade de incorporar essa disciplina nas matrizes curriculares existentes, desde o ensino fundamental até a educação superior. O que temos hoje são abordagens sucintas no ensino fundamental e médio, além de ser trabalhada por professores que não têm formação para tal.

Os estudantes e a sociedade em geral, sempre tiveram curiosidades acerca de fenômenos envolvendo a astronomia mas, em contrapartida, nem sempre a escola

tem aproveitado tal motivação para transformá-la em desenvolvimento dessa ciência, apesar do alto caráter interdisciplinar que em ciências possui, conforme afirma Tighanelli (1998). Mesmo nos conteúdos de Física, nos quais a astronomia pode se tornar um elemento motivador (Dal'bo; Catelli, 2005), seu emprego tem sido pouco buscado.

No caso do estado do Piauí, não existe qualquer grupo de pesquisa em astronomia ou ensino de astronomia; salvo alguns trabalhos desenvolvidos na área de ensino, por pequenos grupos na UFPI e no IFPI. Este último tem desenvolvido trabalhos importantes, incentivando muitos alunos a realizarem iniciação científica nessa área. Muitos foram os trabalhos publicados em congressos e seminários nacionais. Ainda muito incipientes. Há de se exaltar o importantíssimo trabalho, prestado à ciência pelos grupos de astrônomos amadores espalhados pelo estado: executam um “trabalho de formiga” tanto no auxílio à pesquisa quanto na divulgação da astronomia.

A astronomia pode mudar as pessoas, de uma forma permanente. Ela nos acorda, nos sacode e nos faz pensar na pequenez e na fragilidade do nosso planeta, ao mesmo tempo em que realça sua importância (Marcos Daniel, p. 83).

A astronomia precisa ser levada a sério por quem pensa e faz a educação no Brasil; por sua importância na vida dos nossos antepassados como instrumento de orientação como, para o mundo moderno, na busca do entendimento do universo que nos cerca, além de contribuir para o desenvolvimento da ciência em sua amplitude.

CAPÍTULO 3

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

3.1 ALGUMAS TEORIAS DA APRENDIZAGEM

A busca por um modelo de aprendizagem que garanta a efetividade do ensino aprendizagem e que vá ao encontro ao conhecimento dentro e fora da sala de aula, é mais antiga do que se imagina. Os modelos pedagógicos variam desde Skinner com sua teoria behaviorista, passando por Vygotsky, Piaget, vários outros e finalmente, na segunda metade do século XX, chegando a David Ausubel com sua teoria da aprendizagem significativa. Desde que foi elaborada na década de 60, essa teoria tem sido estudada, analisando sua aplicabilidade e funcionalidade como metodologia de ensino aprendizagem para o educando em sala de aula. Ausubel não só revolucionou a forma de trabalhar a aprendizagem significativa com sua teoria, como também contrariou teorias famosas até então predominantes.

Existem diversos estudos sobre a aprendizagem. As teorias da aprendizagem, como costumam ser chamadas, surgiram como uma maneira de explicar as formas como o conhecimento acontece idiossincriticamente ou em grupo dentro da cabeça de cada indivíduo. Com relação a estas correntes epistemológicas, várias se destacaram a exemplo do behaviorismo, da teoria Piagetiana e da teoria de Vygotsky.

Analisando essas teorias da aprendizagem e observando as práticas do dia a dia em salas de aulas, observamos que existe uma total inobservância dos princípios dessas teorias; apesar de serem apenas teorias, apontam evidências fundamentais, que deveriam nortear todo o planejamento das atividades pedagógicas de forma a contribuir para uma melhor efetividade em alcançar os objetivos fins do processo de ensino aprendizagem: Levar o conhecimento a todos e de maneira eficiente.

Segundo Darsie (1999, p. 9): "Toda prática educativa traz em si uma teoria do conhecimento. Esta, é uma afirmação incontestável e mais incontestável ainda quando refere-se à prática educativa escolar". A partir dessa afirmação, vamos analisar essas teorias e como ela interpreta a aquisição do conhecimento.

3.1.1 BEHAVIORISMO

O behaviorismo surgiu no início do século XX com o propósito de analisar, sob a ótica da psicologia, o comportamento de humanos e de animais. Passou a ser conhecida como a ciência do comportamento. O principal nome dessa teoria foi Bhuros Frederick Skinner e John Broadus *Watson*. O *behaviorismo* pode ser dividido em três gerações: a primeira geração – behaviorismo metodológico; segunda geração – behaviorismo radical e a terceira geração – behaviorismo social.

O behaviorismo metodológico toma como base o realismo e defende a ideia da existência de um mundo real objetivo capaz de criar um mundo subjetivo. O principal nome do behaviorismo metodológico é *Watson*. Para ele, o objetivo do behaviorismo é buscar estabelecer uma dicotomia entre o mundo objetivo e o mundo subjetivo. *Watson* defende a ideia de estímulo-resposta, segundo o qual o organismo responde a certos estímulos, que é o que ele chama de reflexo condicionado, que consiste em interações sujeito ambiente nas quais o organismo é levado a responder a estímulos que antes não respondia.

Por sua vez, o behaviorismo radical proposto por Skinner defende a análise experimental do comportamento que se ocupa com a funcionalidade do objeto real, que pode ser observado. O behaviorismo radical adota conceitos e termos que definem comportamentos que sejam úteis à compreensão. Assim, a aprendizagem aconteceria por meio de respostas a determinados estímulos. É o que foi chamado de reforço. Zilio (2010. P, 104) avalia que:

O conhecimento, portanto, é uma relação de controle do ambiente sobre o sujeito, que, então, não o conhece por conta de um ato puro de sua vontade ou desejo, mas porque certas características desse ambiente controlam o seu comportamento.

O behaviorismo social da terceira geração visa explicar a interação homem ambiente através de interações mais complexas, como a capacidade de situar o presente em experiências passadas; interação entre fatores ambientais, comportamentais e cognitivos e a aquisição de conhecimento por meio de observação.

3.1.2 TEORIA DE PIAGET

Além dessas teorias, ainda podemos destacar as teorias construtivistas que teve como principal nome Jean Piaget. Nesse modelo de aprendizagem Piaget defende que o conhecimento é construído obedecendo a etapas de interação do

aprendizado com o meio – é a aprendizagem gradual, facilitada pela experiência vivenciada e baseia-se nos processos de assimilação, acomodação e equilíbrio para garantir a aprendizagem. Vale ressaltar que a teoria piagetiana é apenas de desenvolvimento cognitivo.

A teoria piagetiana busca compreender o desenvolvimento do ser humano, tendo por objetivo: “compreender como o sujeito se constitui enquanto sujeito cognitivo elaborador de conhecimentos válidos Coll e Gillieron (1987, p. 30). Piaget formulou o conceito de epigênese – mudanças de características ocasionadas por influências exteriores e/ou por conhecimentos adquiridos ao longo da vida – segundo o qual o desenvolvimento humano tem caráter biológico ativado pela interação do organismo com o meio que o rodeia.

Piaget defende a ideia de que o conhecimento depende de construções sucessivas com elaborações constantes de estruturas novas, as quais são resultantes da relação sujeito x objeto, passando a fazer parte da construção do sujeito como pessoa e da elaboração e novos conceitos e visões, o que não aconteceria se essas relações fossem únicas. Segundo Piaget (1978, p. 67);

É impossível negar [...] que a pressão do meio exterior desempenha um papel essencial no desenvolvimento da inteligência [...] de uma para outra fase, o papel da experiência, longe de diminuir [...] só faz aumentar de importância [...] Não só a experiência é tanto mais ativa e mais compreensiva quanto mais a inteligência amadurece, mas também as coisas, sobre as quais ela se desenvolve nunca poderão ser concebidas independentemente da atividade do sujeito.

A capacidade de aprender, segundo Piaget, é desenvolvida pelo ser humano através de ações e contato com o meio. Assim, a teoria piagetiana contribui para conhecer como o saber pode ser construído através da ação do processo de assimilação e de acomodação.

Piaget não separa a aquisição do conhecimento social da aquisição a respeito do ambiente físico; para ele, um não existe sem o outro. Isso significa que o sujeito estabelece com o meio uma totalidade.

3.1.3 TEORIA DE VYGOTSKY

Na visão de Vygotsky, o homem é um ser histórico e produto de um conjunto de relações sociais. Para Vygotsky, os fatores sociais podem modelar a

mente e construir o conjunto de características mentais do ser humano e a resposta que nasce de uma perspectiva semiológica, na qual o signo, como um produto social, tem uma função geradora e organizadora dos processos psicológicos. O autor considera que a consciência é gerada no social, a partir das relações que os homens estabelecem entre si, portanto, pela mediação da linguagem. Vygotsky (1991, p. 21) procura:

Caracterizar os aspectos tipicamente humanos do comportamento e elaborar hipóteses de como essas características se formaram ao longo da história humana e de como se desenvolvem durante toda a vida de um indivíduo.

Do ponto de vista da aprendizagem, a importância dos estudos de Vygotsky é inquestionável, pois ele critica as teorias que separam a aprendizagem do desenvolvimento. Vygotsky explora um estudo original e profundo do desenvolvimento intelectual do homem, cujos resultados demonstram ser o desenvolvimento das funções psicológicas e intelectuais superiores a um processo absolutamente único. (GIUSTA, 1985).

Na teoria vygotskyana é defendido que a aprendizagem inicia fora da sala de aula e a escola aprimora esses conhecimentos, sendo a aprendizagem um processo contínuo e a educação um qualificador dessa aprendizagem, para isso o professor deve trabalhar partindo do conhecimento prévio do aluno e a continuidade de seu trabalho deve ser condicionado à capacidade de desenvolvimento do mesmo. Dessa forma, o desenvolvimento cognitivo, na teoria vygotskyana, não pode ser compreendido sem referência social, histórico e cultural em que ocorre, em resumo: a teoria defende que os processos mentais tem sua origem em processos sociais

Rego (2002, p. 98), descreve a Teoria Vygotskyana como uma tentativa de interpretar a ação humana em interação com o meio:

Em síntese, nessa abordagem, o sujeito produtor de conhecimento não é um mero receptáculo que absorve e contempla o real nem o portador de verdades oriundas de um plano ideal; pelo contrário é um sujeito ativo que em sua relação com o mundo, com seu objeto de estudo, reconstrói (no seu pensamento) este mundo. O conhecimento envolve sempre um fazer, um atuar do homem.

Na sua abordagem, Vygotsky procurou compreender e explicar de que maneira se dá o reflexo do mundo externo no mundo interno, ou seja, como a natureza social das pessoas se torna igualmente sua natureza psicológica (através das

relações entre pensamento e linguagem). Ele considera o desenvolvimento cognitivo como uma aquisição social e aponta a transformação dos processos psicológicos simples em complexos por meio de recursos, que se ajustavam nas dimensões individual e social do sujeito.

As teorias da aprendizagem são modelos que visam explicar o processo de aprendizagem dos indivíduos. Ao longo do século XX, destacaram-se muitas dessas teorias que propuseram modelos facilitadores de aprendizagem do aluno em sala de aula, em oposição ao chamado modelo tradicional de educação, em que o conhecimento era transmitido pelo professor e o aluno tinha a função de memorizar aquilo que lhe era proposto, dificultando com isso a aprendizagem efetiva dos conteúdos.

Um modelo de aprendizagem bastante conhecido e também criticado por ser considerado, de certa forma, mecanizado foi a teoria behaviorista proposta por Watson que defendia a importância do meio na construção e desenvolvimento do indivíduo. Watson acreditava que todo comportamento é influenciado pelo meio. O behaviorismo ganhou destaque com a proposta de Skinner de reformular a teoria e criar o chamado behaviorismo radical que baseou-se no comportamentalismo, segundo o qual a aprendizagem é objeto de estímulos e repetições mecânicas, era o chamado esforço positivo. Esse modelo ainda apresenta seguidores, mas teorias novas foram surgindo, sempre em busca de novas metodologias de aprendizagem, e nesse contexto está inserido a teoria vygotskyana.

Nessa nova corrente – que buscava a reformulação das teorias até então conhecidas – surgiu Vygotsky defendendo que a aprendizagem se desenvolve por meio da interação do indivíduo com novas experiências e conhecimentos. Na sua visão, o professor deve criar estratégias que levem o aluno a tornar-se independente e estimule o conhecimento potencial.

3.2 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A aprendizagem significativa é uma teoria que se constitui pela interligação entre a nova informação e o velho conhecimento. O novo conhecimento adquire significado, pelo fato de não ser literal e não arbitrário, tornando-o mais amplo, elaborado e duradouro. Nessa aprendizagem o conhecimento prévio é, com certeza, o elemento irrefutável no processo de aquisição do conhecimento. Segundo Moreira

(2010, p.5), só podemos aprender a partir daquilo que já conhecemos, construindo uma relação quase que indissociável do novo conhecimento com o conhecimento prévio.

Segundo Ausubel, só se aprende a partir daquilo que se conhece. Sendo que este conhecimento deve fazer parte ou mesmo contribuir para a vida prática do educando, para que tudo o que é ensinado faça sentido para ele e desperte, com isso, o interesse em aprender.

No modelo de aprendizagem significativa, os conhecimentos prévios dos alunos são utilizados para construir mapas mentais, que são os próprios subsunçores. Segundo Moreira (2011, p.28), subsunçores são conhecimentos prévios especificamente relevantes para que os novos conhecimentos sejam potencialmente significativos, servindo, assim, para garantir que o conhecimento não se torne mecânico e repetitivo, sendo assim pouco aproveitado. Por esse motivo é necessário organizar os conceitos de modo hierárquico, fazendo a chamada organização conceitual.

Se por um lado Ausubel inova quanto às novas metodologias de ensino, por outro lado o mesmo ressalta a necessidade e a importância do método tradicional que, na sua visão, não deve ser condenado, pois é o primeiro passo para alcançar um objetivo final que é a aprendizagem significativa. Também não se deve censurar o método da memorização, pois, este é na maioria das vezes, essencial no início do processo de ensino aprendizagem.

A teoria de Ausubel parte do princípio da aprendizagem cognitiva, ou seja, a organização do conhecimento deve ser muito bem estruturada para servir como base para novas aprendizagens. Essas estruturas seriam os chamados subsunçores, que são informações preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende. Essas informações são sempre, a princípio, mais gerais e, conforme a assimilação de novos conceitos, os subsunçores se afunilam, se transformando em novas plataformas para novos conhecimentos.

Esse tipo de aprendizagem, onde os subsunçores são a base, normalmente se contrapõe a outro tipo de aprendizagem que é a mecânica, que caracteriza-se pela memorização, não existindo relações entre as informações armazenadas. No entanto esse tipo de conhecimento será necessário para adquirir novas habilidades em novas

áreas em que os subsunçores não existem. Por outro lado, quando esse tipo de ensino se refere à aprendizagem de crianças, essa teoria é substituída pela teoria de formação de conceitos, ou seja, o conhecimento acontece “através da assimilação, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa” (Novak, 1977(b), in Moreira, p. 20)

A aprendizagem significativa depende tanto do que está sendo ensinado como da disponibilidade do aluno para a aquisição de novos conhecimentos. Dessa forma, a capacidade do aprendiz fazer inter-relações entre aquilo que se sabe com o que está sendo transmitido será muito mais fácil, assim sendo, facilitará as associações.

À medida que a aprendizagem significativa ocorre, conceitos são elaborados e diferenciados em decorrência de suas sucessivas interações, passando por uma introdução mais geral, de um conceito do que se quer ensinar e aprofundando-o, passo a passo, conforme a assimilação do aluno.

A aprendizagem significativa é sempre um dos grandes objetivos que estão presentes no processo de ensino aprendizagem e se relaciona com a evolução da estrutura cognitiva do indivíduo que é a aprendizagem cognitiva.

Vamos partir do pressuposto da teoria de Ausubel, segundo o qual “os conceitos resultam de uma experiência e são produtos fenomenológicos” (Moreira, 2000). Então cabe ao professor auxiliar o aluno na aquisição desse conhecimento e nas vivências das experiências que poderão facilitar a aprendizagem significativa que pode ser, como afirma Moreira (2000, p. 47-48): “Significativamente, com propósitos ‘organizacionais’ e integrativos usando os conceitos e proposições unificadora de uma dada disciplina, que tem maior explanatório, exclusividade, generalidade e violabilidade no assunto. Programaticamente, empregando princípios programáticos adequados à ordenação da sequência do assunto, partindo do estabelecimento de sua organização e lógica interna e, sucessivamente, planejando a montagem de exercícios práticos”.

Em termos, o que Moreira está dizendo é que para facilitar a aprendizagem significativa é preciso dar atenção ao conteúdo e à estrutura cognitiva, procurando manipular os dois. É necessário fazer uma análise conceitual do conteúdo para

identificar conceitos, ideias, procedimentos básicos e concentrar neles o esforço instrucional. Analisando previamente o que se vai ensinar.

É preciso ressaltar que toda aprendizagem só é significativa se puder ser inserida na realidade de quem aprende. A condução dessa fase passa pela atividade do professor, que deve ser capaz de fazer o aluno perceber-se dentro de um contexto real e a partir de então buscar resolver problemas criando novas ideias que possam ser capazes de transformar sua realidade.

Mas a aplicação da atividade significativa e o resultado desejado não é difícil só dentro da sala de aula, pois o professor precisa vencer barreiras fora dela; entendendo que o seu sucesso depende, sobretudo do seu esforço e desejo de mudança, para isso na maioria dos casos é preciso “desmistificar a educação”.

Um pressuposto básico no processo da aprendizagem significativa é desafiar os conceitos já aprendidos, reconstruindo-os para que se tornem mais consistentes, possibilitando, a partir deles, a aquisição de novos conhecimentos.

Essa pode ser considerada uma tarefa exaustiva, porque não depende só do professor orientador, mas de todo um sistema educacional e social que precisa se voltar para a melhoria do ensino aprendizagem, tornando-o capaz de formar pessoas capazes não só de reproduzir conhecimentos, mas de serem autônomas, criar, planejar, interagir, socializar, enfim serem dinâmicas e objetivas ao mesmo tempo.

Pensado nisso é que podemos analisar a aprendizagem significativa como fruto desses novos tempos, “no qual o aluno é levado em conta, com todos os seus saberes e interações mentais” (Santos 2011, p. 2.) capaz de “reconstruir o conhecimento e formar conceitos sólidos sobre o mundo, o que vai possibilitá-lo a agir e reagir diante da realidade” (santos 2011, p. 2).

3.3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA

Iremos discutir a partir desse momento a aprendizagem significativa crítica, pois não basta ser significativa, mas também crítica, que para Moreira (2010, p, 7) significa:

Aprendizagem significativa crítica: é aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela.

É aquela aprendizagem, prognóstico, que garante ao educando fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela e produzir suas respectivas transformações. Refere-se a uma perspectiva humana em relação às ações de seu grupo social que garante ao indivíduo participar e interagir com tais atividades mas, ao mesmo tempo, reconhecer quando a realidade está se afastando tanto que não está mais sendo percebida pelo grupo. É esse o significado de subversivo para Postman e Weingartner (op. cit., p. 4), mas enquanto eles se ocupam do ensino subversivo, prefiro pensar mais em aprendizagem subversiva e creio que a aprendizagem significativa crítica pode subpor a esse tipo de subversão. É através da aprendizagem significativa crítica que o aprendiz poderá fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, não ser subjugado por ela, por seus ritos, mitos e ideologias. É através dessa aprendizagem que ele poderá lidar construtivamente com a transformação sem deixar-se dominar por ela, manusear a informação sem sentir-se impotente frente a sua grande disponibilidade e velocidade de fluxo, usufruir e desenvolver a tecnologia sem tornar-se refém da mesma. Por meio dela, poderá trabalhar com a incerteza, a relatividade, a não-causalidade, a probabilidade, com a ideia de que o conhecimento é construção (ou invenção) nossa, que apenas representamos o mundo e nunca o captamos diretamente. Creio que somente a aprendizagem significativa crítica pode, contribuir para verdadeiramente formar cidadãos, capazes e entender e transformar sua realidade.

3.4 MAPAS CONCEITUAIS

O sucesso da teoria da aprendizagem significativa, como vimos anteriormente depende muito de novas posturas, novas filosofias, do que de novas metodologias. Partindo desse pressuposto, seria coerente imaginar que o processo de avaliação nessa teoria requeira, também, uma mudança de paradigma.

A realidade do dia a dia das escolas e o próprio modelo de sociedade que vivemos, mostram que os processos de avaliações ainda continuam tradicionais, priorizando mais a filosofia behaviorista do que a construtivista, determinando largamente as práticas docentes. A sociedade mede o conhecimento de maneira quantitativa; basta olhar as formas de ingresso nas universidades e os métodos de avaliação dos concursos públicos. Então as escolas pragmaticamente seguem

fielmente esse modelo, baseado no sabe ou não sabe, no certo ou errado, no sim ou não. Esse método é comportamentalista e só promove a aprendizagem mecânica, pois não entra na questão do significado, da compreensão, da transferência. (MOREIRA 2011, p. 51).

A avaliação na aprendizagem significativa fundamenta-se em outros princípios, já que o que deve ser avaliado é a compreensão, captação de significados, capacidade de transferência do conhecimento a situações não conhecidas, não rotineiras. Portanto, avaliação da aprendizagem significativa deve ser predominantemente formativa e recursiva. Nesse sentido o interessante é buscar evidências da ocorrência da aprendizagem, ao invés de querer determinar se ocorreu ou não.

Percebe-se, sem dúvida, que o processo de avaliação significativa é muito difícil. Sendo assim, uma forma didática de organizar e avaliar os conteúdos é utilizar mapas conceituais, facilitando a aprendizagem significativa, tanto do ponto de vista substantivo quanto programático.

Mapas conceituais (Moreira, 2006) são diagramas que indicam relações entre conceitos (apenas conceitos) e procuram refletir a estrutura conceitual de um certo conhecimento. Mais especificamente, podem ser vistos como diagramas conceituais hierárquicos. Construí-los, "negociá-los", apresentá-los, refazê-los, são processos altamente facilitadores de uma aprendizagem significativa.

Os mapas conceituais não podem ser confundidos com organogramas de fluxo, pois não indicam sequência, temporalidade ou direcionalidade, nem hierarquias organizacionais ou de poder, mas são diagramas de significados, de relações significativas, de hierarquia de conceitos. A sua principal característica é a capacidade de relacionar conceitos.

A partir do momento em que um determinado grupo de alunos ou professor fazem uso desta técnica, como forma de mostrar como o conhecimento foi organizado em nossa estrutura cognitiva, isso nos mostra como os conceitos foram integrados, reconciliados e diferenciados, portanto descobrimos se houve de certa forma uma aprendizagem significativa, que segundo Moreira (2012, p, 129):

Como instrumento de avaliação da aprendizagem, mapas conceituais podem ser usados para obter uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado conhecimento.

Como os instrumentos de avaliação qualitativa são muito abstratos, requerendo uma série de variáveis não muito palpável, os mapas conceituais oferecem uma alternativa razoável perante essas dificuldades. Nesse sentido, os mapas podem ser usados para se obter uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado conhecimento. Basicamente é uma técnica não tradicional de avaliação que busca informações sobre os significados e relações significativas entre conceitos-chave da matéria de ensino segundo o ponto de vista do aluno.

3.5 MAPAS CONCEITUAIS E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Os mapas conceituais se relacionam com a aprendizagem significativa, de maneira a aferir os significados idiossincráticos que cada indivíduo: professor ou aluno, expressam diante de um certo conteúdo.

Além do caráter avaliativo os mapas podem ser utilizados como guias de estudo, servindo de parâmetros organizacionais para desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem. Quando refiro-me a parâmetro, quero alertar que mapas conceituais, estão suscetíveis a constantes mudanças.

Como instrumento de avaliação utilizada para verificar se ocorreu ou não aprendizagem significativa, nunca deverão achar que os alunos irão construir mapas corretos ou errados; isso não existe, o que existe de fato é entendermos se este aluno conseguiu construir evidências de que há uma aprendizagem significativa, através do mapa exposto. Segundo Moreira (2012, p, 133):

O que o aluno apresenta é o seu mapa e o importante não é se mapa está certo ou não, mas sim se ele dá evidências de que está aprendendo significativamente o conteúdo.

Dessa maneira, os mapas conceituais são aliados indispensáveis, como norteadores e verificadores da eficiência da aprendizagem significativa.

CAPÍTULO IV

IMPORTÂNCIA DAS NOVAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

As novas tecnologias permeiam, mediam nossas relações econômicas, sociais, culturais, educacionais e políticas.

O ensino de ciências vem passando por muitas transformações com a era da tecnologia. Os métodos e instrumentos de ensino precisam acompanhar essa evolução. Ainda hoje estamos muito atrelados ao ensino de ciências segundo o modelo aristotélico: onde se privilegia as observações nos limites dos sentidos humanos.

Hoje esses sentidos naturais não são mais suficientes para atender à demanda dos avanços da ciência. Faz-se necessário, inevitavelmente, nos apoiar em novos instrumentos tecnológicos para fazermos uma revolução no ensino de ciências, uma vez que os nossos sentidos são muito limitados na observação dos fenômenos e do universo.

Hoje as ciências, necessitamos cada vez mais de instrumentos tecnológicos. Assim, também, para desenvolver e aperfeiçoar o ensino de ciência, não devemos abrir mão destes instrumentos.

As transformações estão cada vez mais presentes na sociais e é inegável a velocidade com que influenciam a vida, quase nos obrigando a estarmos qualificados para adequarmos a elas. Estas mudanças chegaram aos espaços de educação, buscando cada vez mais dinamizar o ensino e preparar os alunos para o meio no qual estão inseridos, em um mundo de intensas transformações e espaços cada vez mais competitivos no mercado de trabalho. Nas escolas não se admite mais uma educação tradicional, fixada no professor como detentor de todo o conhecimento e os alunos como meros receptores, sem direito de questionar. Muito menos um currículo engessado, sem oportunidades de adequação às necessidades que possam surgir. Tudo isso, ao menos em tese, pois o que se vê são escolas e professores presos a metodologias rígidas de educação. Além de escolas com infraestrutura, em

sua grande maioria, inapropriadas, que terminam aprisionando esses profissionais e impedindo a inovação no ensino aprendizagem.

Assim sendo, as escolas terminam por ser pouco atraentes. Os alunos são desestimulados e desinteressados, mesmo aqueles que frequentam as escolas, com regularidade, pouco aprendem ou desenvolvem o pensamento criativo. Mas de quem é a culpa: é do professor? ou do próprio aluno? Com um sistema rígido de ensino que pouco muda para se adequar às constantes transformações sociais, poderíamos colocar a culpa por um lado nas instituições que investem insuficientemente em qualidade de ensino e na qualificação de seus profissionais. Por outro lado, temos um sistema de ensino ineficiente, que ainda foca em números, sem qualidade; os modelos adotados permanecem conteudistas; as formas de avaliações e os resultados esperados pouco se adequam às reais necessidades dos alunos. Esse é o modelo de escola que prevalece, ainda, em nossa sociedade. Esse sistema de educação em nada se assemelha a uma escola de qualidade e muito ainda precisa-se fazer para chegarmos a um ensino que valorize alunos e suas necessidades educacionais. Valorizar o ensino aprendido e a aprendizagem significativa, implica tornar esses alunos seres pensantes, construtores de seus próprios conhecimentos e preparados para todas as transformações que ainda irão enfrentar no decorrer de seu desenvolvimento pessoal e profissional.

As escolas enfrentam constantes desafios para que se adequem às demandas sociais. Há a necessidade de um currículo flexível, investir em profissionais capacitados, principalmente na área de gestão. Para uma educação inovadora, é indispensável um conhecimento integrado, o desenvolvimento da auto estima, a formação do aluno empreendedor, a construção do aluno cidadão, o processo flexível, personalizado (Moran, 2006). Tudo isso contribui para a formação de profissionais preparados para lidar com os novos modelos de educação voltados para uma “sociedade da informação e do conhecimento”. No entanto, esses profissionais enfrentam desafios no que diz respeito ao ensino aprendizagem, quanto ao uso das tecnologias em sala de aula que são, na maioria das vezes, vistas apenas como ferramentas de apoio à aprendizagem. Dificilmente os profissionais da educação estendem ao mundo virtual atividades relacionadas ao ensino aprendizagem, mesmo porque o currículo não permite, não é flexível a ponto de introduzir atividades à distância a seus alunos, aliados a atividades semipresenciais. Além do currículo, outro

fator fundamental é a falta de capacitação dos professores para trabalhar com as tecnologias, implementando atividades à distância e avaliando o desempenho dos alunos na busca pela aprendizagem independente no mundo virtual.

As instituições educacionais brasileiras, como as de vários países em desenvolvimento, enfrentam dificuldades ainda maiores quando o assunto é o uso das tecnologias na educação. Entre elas está a resistência dos educadores à introdução dessas tecnologias; um certo preconceito quanto à verdadeira finalidade e funcionalidade dessas ferramentas e, pôr fim, a falta de infraestrutura adequada à implementação dessas ferramentas, uma vez que a maioria das escolas brasileiras não dispõe ao menos do básico para proporcionar um ensino de “qualidade” a seus alunos. Moran (2006) aborda alguns itens essenciais para “a escola que desejamos”, onde todos os alunos, segundo sua visão, estão constantemente conectados.

Apesar de todas as situações negativas envolvendo a educação, é comum nos depararmos com profissionais e instituições de ensino que tentam modificar essa realidade, empregando em seus estabelecimentos novas formas de ensinar e aprender. Hoje já temos o que muitas escolas chamam de pedagogia de projetos, sendo que os currículos deixam de ser fixos e passam a ser trabalhados conforme a necessidade dos alunos, fazendo uma interdisciplinaridade em todos os conteúdos e colocando os alunos como parte fundamental da construção de seus próprios conhecimentos. Isso significa que os alunos, em vez de receberem um conhecimento pronto e acabado, pesquisam, interpretam, selecionam e divulgam os resultados, sempre orientados por um professor, mas indo atrás, formando opiniões e discutindo-as. Essa é uma maneira de aprender em que o protagonista não é mais o professor, este serve apenas para orientar os rumos que o conhecimento está tomando.

Se observarmos a escola como um local de aprendizado, em um mundo em que tudo depende da educação e do que ela pode proporcionar para as mudanças sociais, é exatamente assim que as coisas teriam que acontecer. As instituições sendo flexíveis, mais organizadas, as aulas dinâmicas e mais proveitosas, os professores sendo mais orientadores do que reprodutores de conhecimentos e os alunos os sujeitos de sua própria aprendizagem. Para tanto, existem hoje metodologias de aprendizagem que contribuem nessa busca por uma escola menos tradicional. São as novas tecnologias, e seu uso como ferramentas para o melhor desempenho de

professores e alunos, é que podem tornar as escolas mais atraentes aos olhos dos educandos.

A utilização das TICs permite dinamizar as aulas, estimular o senso crítico, a criatividade em função de uma educação para a autonomia, descobrindo novos paradigmas que induzirão os educandos a entrar no terceiro milênio com uma educação mais humanitária. As TICs Auxiliam o professor; atraem os alunos; aproximam a sala de aula do cotidiano, das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana e, também, introduzem novos questionamentos no processo educacional.

Observando a seção "Enfoque", Luís Paulo Leopoldo Mercado, no texto "A integração de mídias nos espaços de aprendizagem", aborda as possibilidades curriculares com o uso dos recursos e interfaces tecnológicas na educação, que requerem mudança de postura do professor e no comportamento da universidade, que vai desde a sua concepção de aprendizagem, passando pela formação do professor, até a adaptação dos seus conceitos ao novo modelo de ensino.

As dificuldades de termos uma educação de qualidade são muitas, como já foi observado. Mas também é certo que o empenho dos alunos em aprender, sua predisposição ao que está sendo ensinado conta muito nesse processo. Utilizar aquilo que os educandos já sabem para desenvolver novas habilidades pode tornar muito mais fácil para o professor a árdua tarefa de formação desse aluno pensante e criativo.

Hoje as novas tecnologias como os computadores, tablets e celulares são vistos como ferramentas eficazes para ajudar no desenvolvimento do ensino aprendizagem. Há uma grande discussão a respeito de como e quando usar esses meios, uma vez que tanto podem contribuir como dificultar a vida do professor em sala de aula. Uma das principais dificuldades é o fato de a grande maioria dos professores não terem uma formação específica para usar essas ferramentas como mais um auxílio ao aprendizado. Outro problema é que vivemos em um país de grandes dimensões territoriais. Longe dos grandes centros urbanos, existem milhares de escolas e alunos que não têm acesso a essas novas tecnologias e aqueles que dispõem de espaços chamados de "laboratório de informática" não têm da infraestrutura adequada para a utilização das tecnologias como forma de melhorar a educação, utilizando esses recursos como meio de apoio ocasional.

Os recursos tecnológicos, como instrumentos à disposição do professor e do aluno, poderão se constituir em valioso agente de mudanças para a melhoria da qualidade do processo de ensino-aprendizagem. Isso requer professores com boa formação, com conhecimentos sólidos da didática e dos conteúdos, com desenvolvimento de práticas pedagógicas que utilizem a educação on-line e as TIC como ferramentas que atendam às necessidades individuais e coletivas, que estimulem a construção criativa e a capacidade de reflexão e favoreçam o desenvolvimento da capacidade intelectual e afetiva, levando à autonomia e à democracia participativa e responsável. Em aberto v 22(2009).

O surgimento dos computadores e sua distribuição em maior escala nos anos 80, contribuiu para que ainda nessa década fosse pensado como mais um recurso para melhorar a educação. Conforme Sancho (2006), as novas tecnologias de informação e comunicação têm o efeito de alterar as estruturas de interesses, como mudar o caráter dos símbolos e modificar a natureza da comunidade. É inegável a influência que essas tecnologias têm no mundo atual, mas também, existe uma grande diferença quanto à aceitação e ao uso das tecnologias, entre alunos e educadores de países desenvolvidos e aqueles de países em desenvolvimento. Os primeiros estão em constante interação com elas, sendo mais fácil conciliar projetos que envolvam essas ferramentas na educação; já no segundo caso, as dificuldades para implementar projetos relacionados às TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) é bem maior, devido às grandes demandas sociais nos mais diversos setores e na educação em particular, evidenciando as dificuldades em se adotar uma infraestrutura adequada ao ensino aprendido dos alunos com ênfase nas novas tecnologias.

O que se pode perceber é que, embora difícil, a implementação das TICs é necessária. É indispensável para repensar as novas formas de aprender e de ensinar. Dificultar o acesso à internet e à informação, representa abdicar de mais um instrumento facilitador, mediador entre o conhecimento e os jovens. Acentuando mais ainda a falta de interesse pelo conhecimento, abordado pelo professor em sala de aula de forma tradicional. Crianças e jovens aprendem de formas diferentes e é baseando-se nisso que devemos planejar e colocar em prática projetos educacionais em que as TICs estejam presentes.

Mais do que as tecnologias de informação e comunicação na educação, existe a necessidade de uma visão integradora da educação escolar no contexto atual. Sem essa visão as potencialidades das TICs como ferramenta educacional estaria comprometida. Segundo Hernandez (2006, p. 47), esta visão da integração é mais

completa e vai além de como ensinar na escola de forma relacional, globalizada ou combinando conceitos e procedimentos por meio de temas que terminam ajustando-se às narrativas hegemônicas das matérias curriculares.

O surgimento da Internet e das TICs transformou e ampliou o conceito de interação, trazendo ao homem novas formas de trabalhar, de viver e de se organizar socialmente. Por meio dos recursos de comunicação das TICs (redes sociais, bate-papos, videoconferências, correio eletrônico, listas e fóruns de discussão), as pessoas conseguem interagir com mais facilidade, mesmo quando se encontram em locais distantes (Belloni, 2001). Uma das grandes vantagens do uso dessas tecnologias é que não existe hora, e nem local marcado para aprender, a todo momento se está conectado e se pode ter acesso a um conteúdo educativo.

Os procedimentos interdisciplinares se fundamentam em finalidades que se criam a partir de um projeto educacional, pois a aprendizagem precisa ser compartilhada, uma vez que se configuram espaços comuns onde se encontram objetos de pesquisa ou de ascensão de várias áreas de conhecimento. Mas as bases curriculares e organizacionais que existem na educação dificultam a introdução das TICs, mesmo como mera ferramenta de apoio. Isso não significa que estamos regredindo. Com as possibilidades de acesso a qualquer momento à informação, as possibilidades de aprendizagem também se ampliam e tornam-se presentes ao longo da vida.

Muitas pesquisas já foram realizadas, projetos postos em prática e na grande maioria dos casos o resultado é sempre o melhor esperado. A OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) através do CERI (Centro para Pesquisa e Inovação Educacional), braço dessa organização, que se dedica a projetos de inovação em todas as áreas da educação, incluindo as relacionadas às novas formas de aprender e ensinar com o uso das tecnologias modernas, criou o modelo “escola do amanhã”. Esse projeto, que tem como objetivo melhorar a qualidade da educação em sala de aula com o auxílio das tecnologias de informação, não como meros coadjuvantes no ensino aprendizagem, mas como principal ferramenta em sala de aula, tem dado certo. Um dos principais resultados observados, foi a visível melhora na aprendizagem significativa. Com isso, podemos concluir que, se bem utilizadas, as TICs na educação contribuem para que ocorra aprendizagem significativa.

Contudo, a utilização, integração das tecnologias na prática pedagógica requer que o professor conheça, além da operacionalização, as especificidades dos recursos midiáticos e suas implicações no processo de ensino e de aprendizagem do aluno, tendo como foco incorporá-los aos objetivos didáticos envolvendo os conteúdos curriculares. Nesse sentido, os princípios teóricos compreendidos e relativizados no contexto podem orientar o que, como e por que usar determinadas tecnologias e mídias em situações de aprendizagem que favoreçam a autoria do aluno e o processo de construção do conhecimento (Prado, 2005).

As tecnologias de informação e comunicação, utilizadas como peças fundamentais na educação, também estão ligadas à qualidade de vida e à inclusão social, como por exemplo no caso de pessoas com necessidades especiais. No entanto, essa ainda é uma área deficitária, e o que vemos, é uma grande parcela da população às margens deste processo. Essa realidade é muitas vezes justificada pela deficiência econômica e social em que vivem muitos países no mundo. Por essas razões, vemos uma legião de analfabetos digitais e marginalizados tecnológicos sem possibilidade de acesso à cultura e à informação.

CAPÍTULO 5

O USO DE SMARTFONES (CELULARES) NO CURSO DE EXTENSÃO EM ASTRONOMIA

Este trabalho propõe uma estratégia de inserção de conteúdos de Astronomia no ensino de ciências. Com isso buscamos contribuir para um avanço na educação científica e atração de talentos para a ciências.

No mundo das tecnologias e globalização, onde necessitamos estarmos conectados o tempo todo, não podemos largar mão desses instrumentos de comunicação como facilitadores da educação mais significativa.

Apesar de ainda haver alguma resistência aqui ou ali, os governos de todo o mundo estão cada vez mais atentos sobre a necessidade de se colocar as tecnologias móveis, como celulares e tablets, a serviço da educação. Mas como só vontade não garante bons resultados, a Unesco publicou um guia com 10 recomendações políticas em que tenta ajudar governos a implantarem esses recursos nas salas de aula (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbyncnd-port). E aos que ainda não estão 100% convencidos dos benefícios de um uso integrado da *tecnologia com os objetivos pedagógicos*, o guia traz ainda bons motivos para ter esse aliado na educação.

É notória a resistência de muitos professores quanto ao uso dessas novas tecnologias; uns por acharem que os dispositivos eletrônicos mais atrapalham do que ajudam, outros por não terem uma instrução pedagógica para seu uso e outros por não terem essas tecnologias à sua disposição.

Para fortalecer essa linha, o já mencionado movimento denominado “Ciência para todos”, relaciona o ensino da ciências à vida diária e às experiências dos estudantes, trazendo, por sua vez, novas exigências para compreensão da interação estreita e complexa com problemas éticos, religiosos, ideológicos, culturais, étnicos e as relações com o mundo interligado por sistemas de comunicação e tecnologia cada vez mais eficientes com benefícios e riscos no globalizado mundo atual.

É importante salientar que o uso dessas tecnologias precisa ser incorporado no processo de ensino aprendizagem, de forma organizada e

sistematizada para que, realmente, cumpra seu papel nesse processo, para não incorrer no erro de ser mais um momento de dispersão da atenção; neste caso, ao invés de contribuir faz é atrapalha o desenvolvimento do ensino.

Vendo a importância que os celulares (smartphones), hoje, representam na vidas das pessoas, visto que esses aparelhos não representam apenas um telefone, mas um objeto multifuncional, capaz de auxiliar na realização de “n” atividades na vida cotidiana, servindo como: computador pessoal, câmera fotográfica, agenda, bancos, redes sociais, GPS e uma infinidades de aplicativos com um número muito grande de aplicações diversas; diante dessa imensa gama de utilidades, por que não utilizar os smartphones como um instrumento educacional no ensino de astronomia? Nesse aspecto, fazendo-se uma pesquisa pode ser encontrada uma quantidade considerável de aplicativos que podem ser utilizados de forma sistemática no processo de ensino aprendizagem. Dentre eles o aplicativo: STAR CHART, que foi utilizado neste trabalho como instrumento de divulgação e ensino de astronomia; vislumbrando possibilidades de melhoria na aprendizagem, fundamentado nos princípios de contextualização e interdisciplinaridade, propostos pelos PCNs.

5.1 PESQUISA QUANTITATIVA

O público utilizado foram os alunos do primeiro ano do ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Oeiras.

Antes de aplicar o produto didático, foi necessário fazer uma sondagem quantitativa, para avaliar se a situação de precariedade no ensino de ciências no ensino fundamental, realmente reflete a real problemática. Para obter essas informações o meio utilizado, para se apoderar desses dados quantitativos, foi utilizar um questionário (APÊNDICE A); já que seria inviável qualquer outro processo, visto que os alunos acabaram de chegar de várias escolas públicas e privadas, cidades e realidades diferentes. O questionário aplicado continha questões abertas e de múltiplas escolhas. Os resultados realmente confirmam as deficiências pelas quais atravessam o ensino de ciências em nosso país, em particular o ensino de Astronomia. Os gráficos abaixo mostram os resultados obtidos.

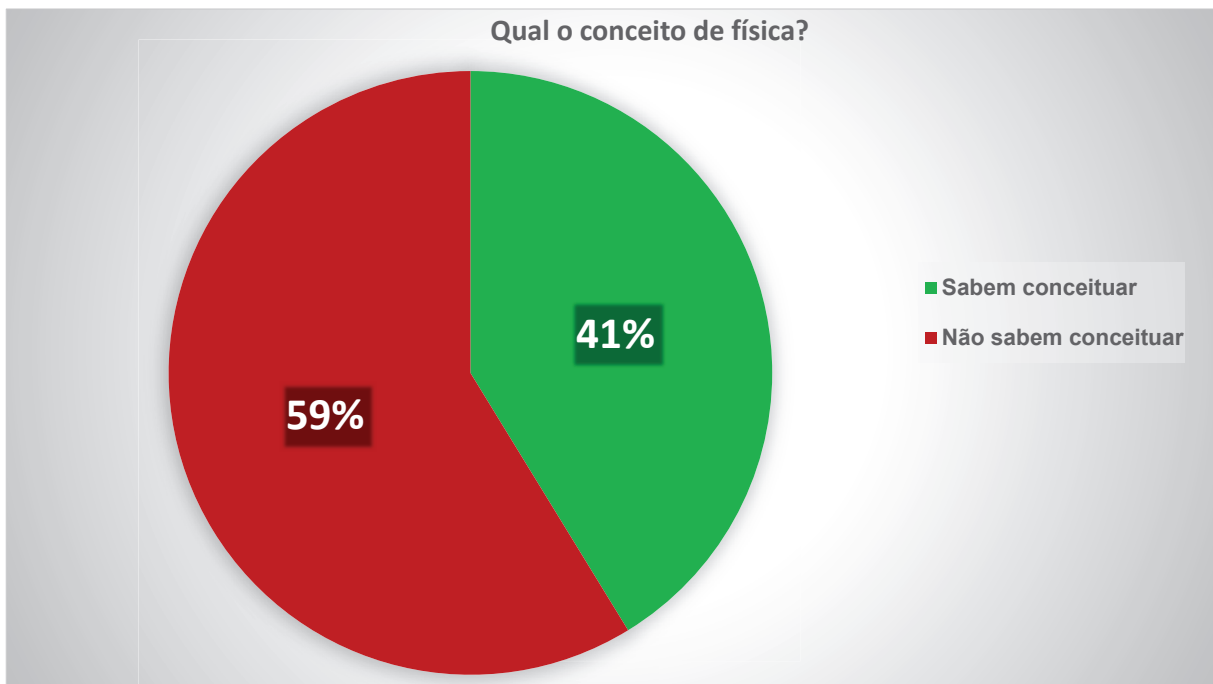


Gráfico 2: Qual o conceito de física?

Fonte: Questionário individual respondido pelos alunos do 1º ano do ensino médio. Oeiras/ PI, 2015.



Gráfico 3: Você acha necessário o estudo de física?

Fonte: Questionário individual respondido pelos alunos do 1º ano do ensino médio. Oeiras/ PI, 2015.

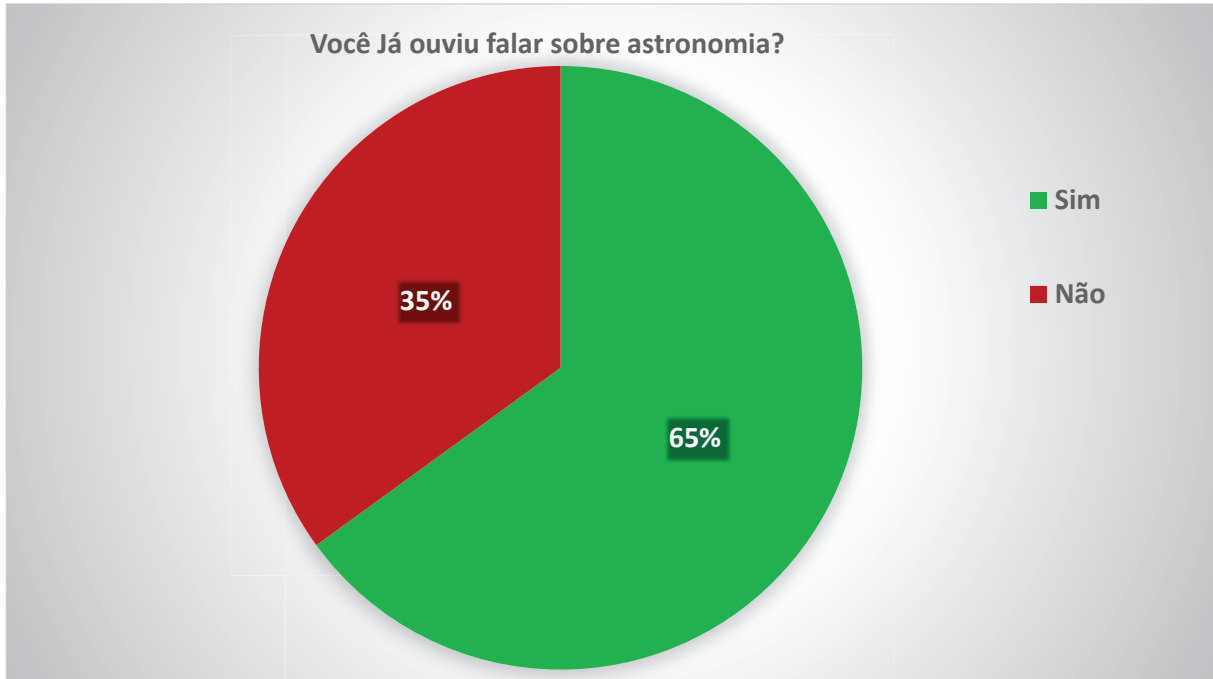


Gráfico 4: Você já ouviu falar sobre astronomia?

Fonte: Questionário individual respondido pelos alunos do 1º ano do ensino médio. Oeiras/ PI, 2015.



Gráfico 5: A astronomia tem alguma importância para você e para a humanidade?

Fonte: Questionário individual respondido pelos alunos do 1º ano do ensino médio. Oeiras/ PI, 2015.



Gráfico 6: Na sua opinião o universo foi uma criação divina ou surgiu do Big Bang?

Fonte: Questionário individual respondido pelos alunos do 1º ano do ensino médio. Oeiras/ PI, 2015.



Gráfico 7: Qual o nome de nossa galáxia?

Fonte: Questionário individual respondido pelos alunos do 1º ano do ensino médio. Oeiras/ PI, 2015.

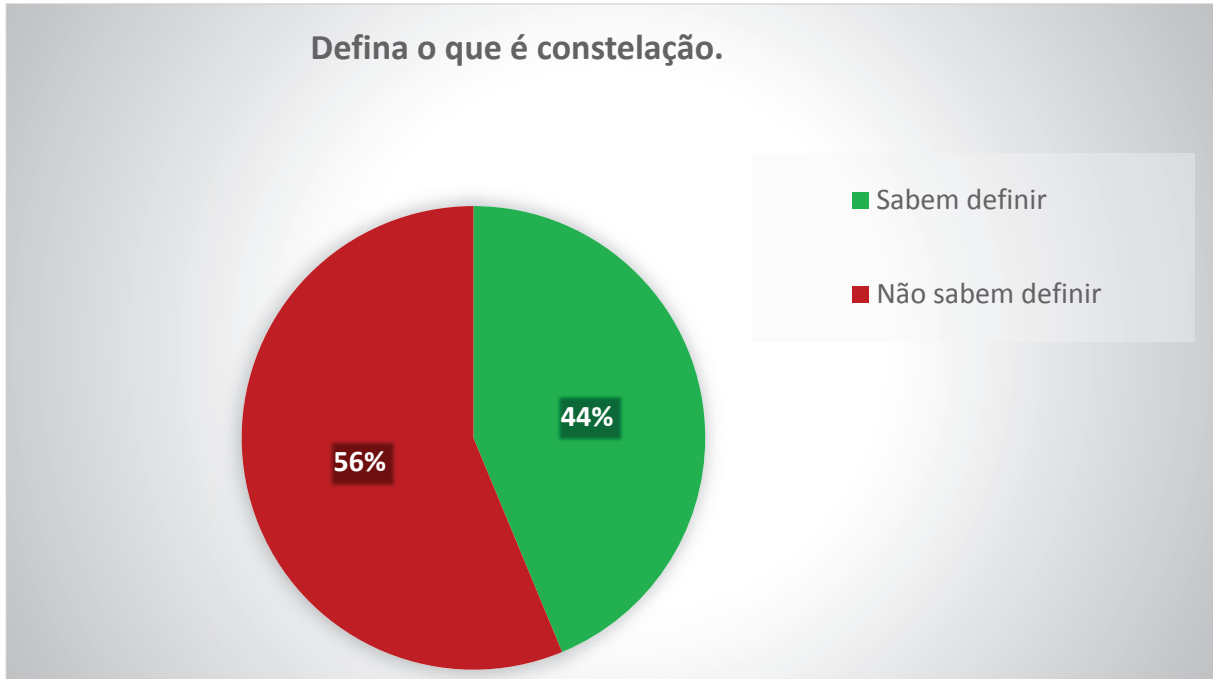


Gráfico 8: Defina o que é constelação?

Fonte: Questionário individual respondido pelos alunos do 1º ano do ensino médio. Oeiras/ PI, 2015.

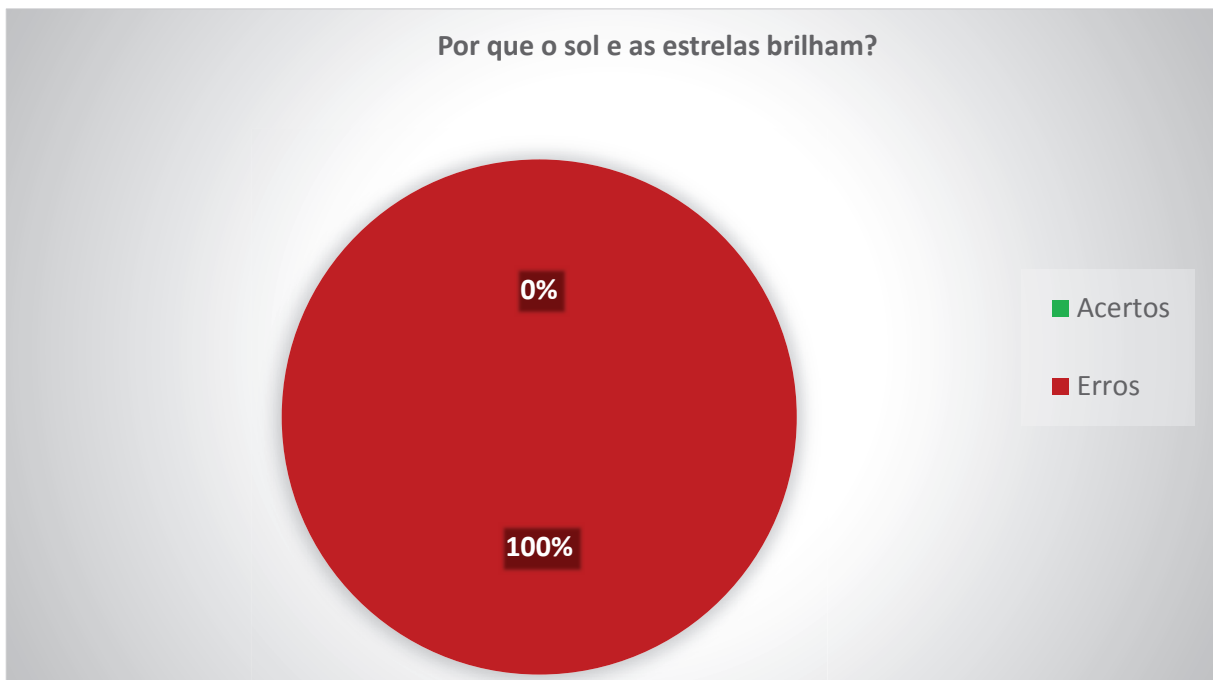


Gráfico 9: Por que o sol e as estrelas brilham?

Fonte: Questionário individual respondido pelos alunos do 1º ano do ensino médio. Oeiras/ PI, 2015.

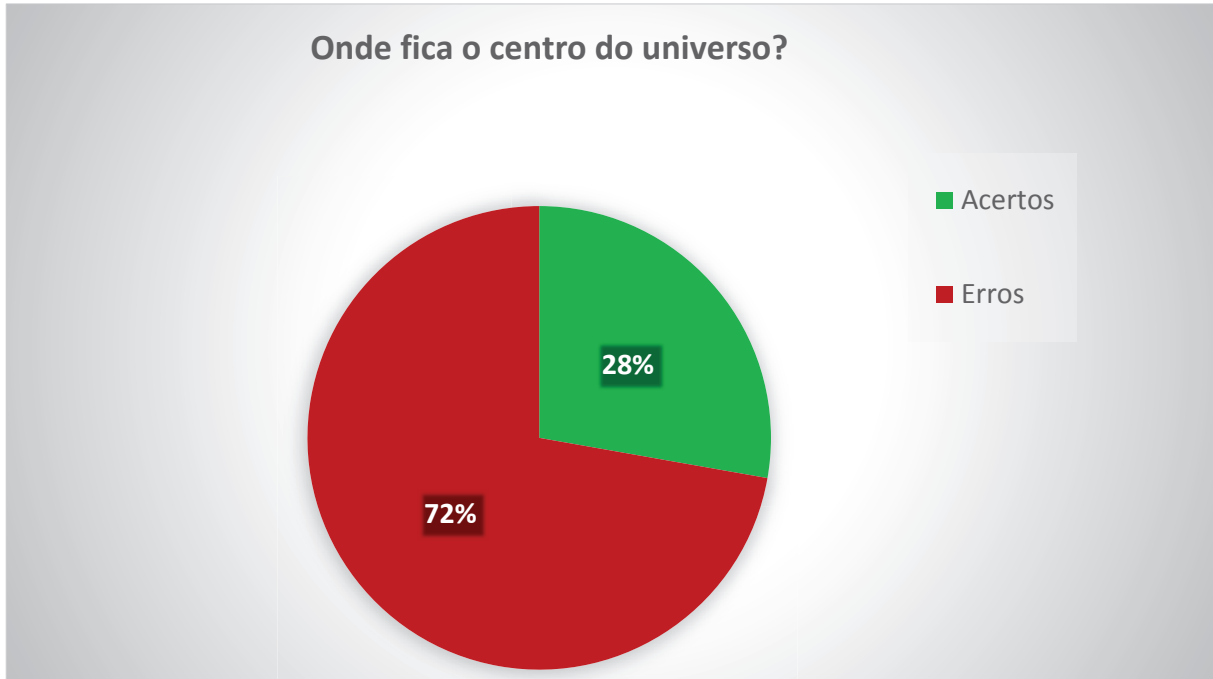


Gráfico 10: Onde fica o centro do universo?

Fonte: Questionário individual, de múltiplas escolhas, respondido pelos alunos do 1º ano do ensino médio. Oeiras/ PI, 2015.

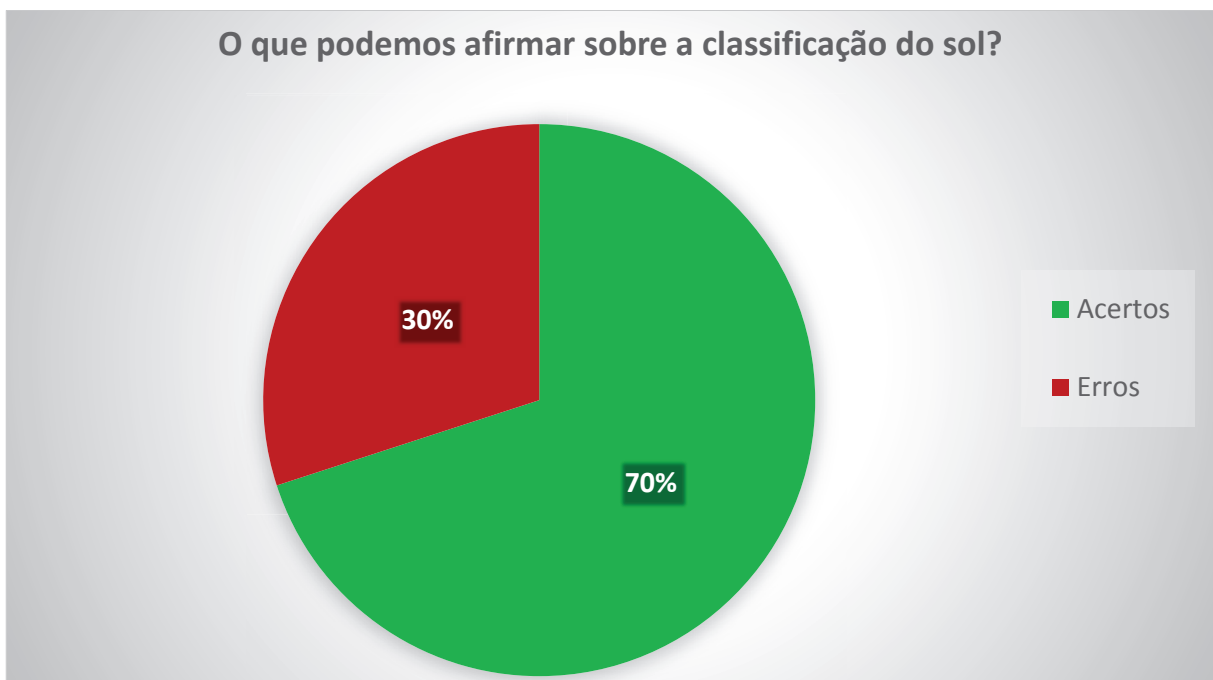


Gráfico 11: O que podemos afirmar sobre a classificação do sol?

Fonte: Questionário individual, de múltiplas escolhas, respondido pelos alunos do 1º ano do ensino médio. Oeiras/ PI, 2015.

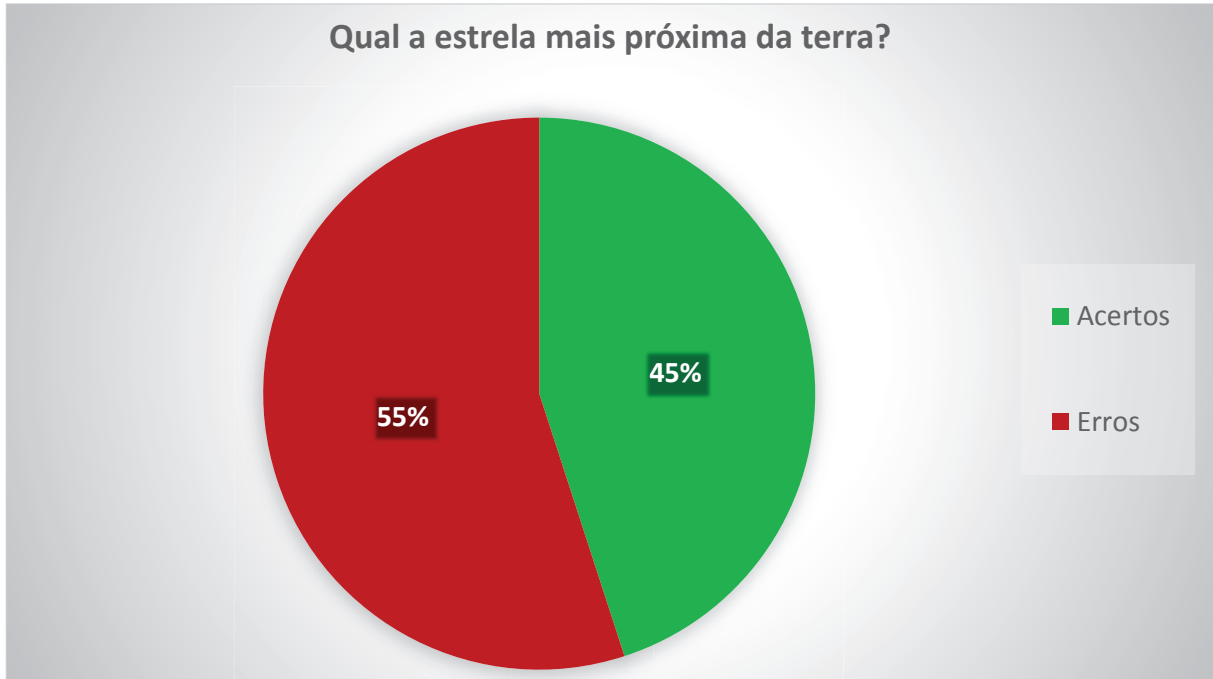


Gráfico 12: Qual a estrela mais próxima da terra?

Fonte: Questionário individual, de múltiplas escolhas, respondido pelos alunos do 1º ano do ensino médio. Oeiras/ PI, 2015.

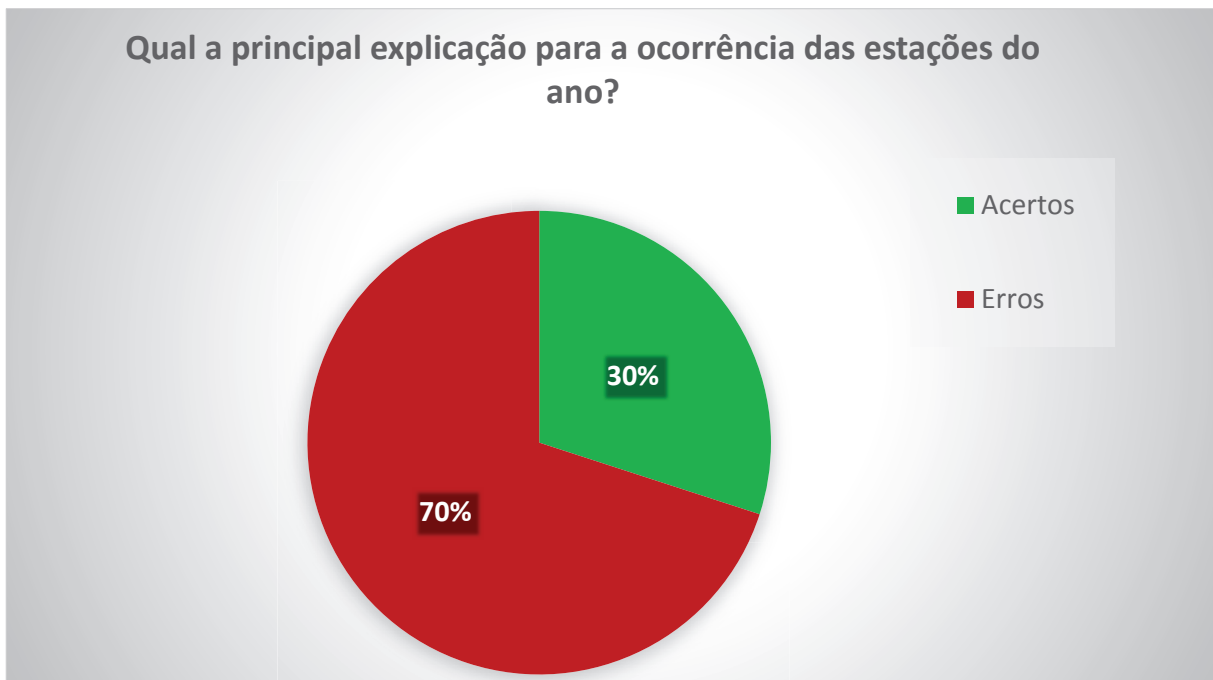


Gráfico 13: Qual a principal explicação para a ocorrência das estações do ano?

Fonte: Questionário individual, de múltiplas escolhas, respondido pelos alunos do 1º ano do ensino médio. Oeiras/ PI, 2015.

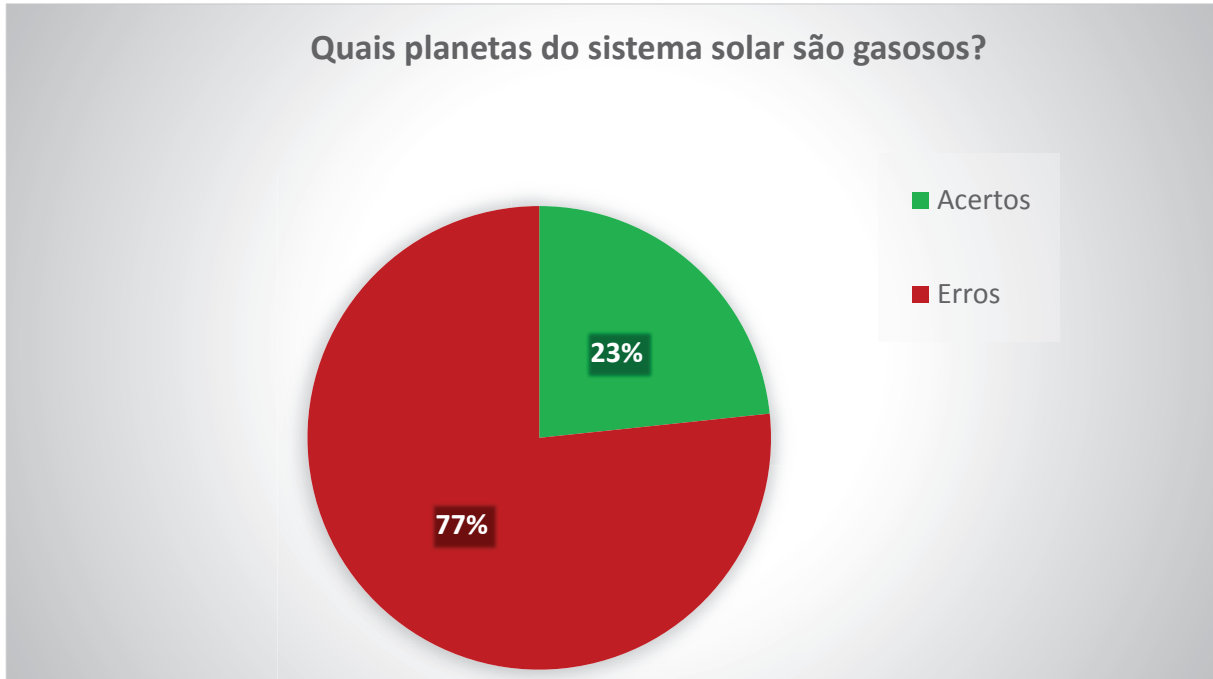


Gráfico 14: Quais planetas do sistema solar são gasosos?

Fonte: Questionário individual, de múltiplas escolhas, respondido pelos alunos do 1º ano do ensino médio. Oeiras/ PI, 2015.



Gráfico 15: Qual o maior e o menor planeta do sistema solar respectivamente?

Fonte: Questionário individual, de múltiplas escolhas, respondido pelos alunos do 1º ano do ensino médio. Oeiras/ PI, 2015.

Após a análise dos dados obtidos, com a aplicação do questionário, as questões foram avaliadas, com o objetivo de sistematizar todo desenvolvimento do trabalho. Pelos dados analisados, ficou evidenciado a precariedade do ensino de ciências e principalmente o de astronomia no ensino fundamental nas escolas brasileiras. Os dados refletem a situação ineficiente pelo qual atravessa o ensino de ciências no Brasil, onde uma parcela considerável do nosso alunado chega ao ensino médio sem maturidade necessária para prosseguir nos estudos. O pior é que esse déficit não ocorre apenas na área das ciências mas, em todas as outras áreas do conhecimento. Analisando as respostas das questões abertas, pode-se observar uma dificuldade muito grande na escrita e interpretação de texto. Analisando as proposições, observamos que no geral mais de 70% das respostas são incorretas. Esses dados só reforçam a necessidade urgente de tomarmos uma atitude perante essa situação. Não podemos cruzar os braços e simplesmente “olhar a banda passar”. O governo, as instituições de ensino, professores e sociedade em geral, precisam acordar, discutir e nortear novas políticas de cunho pedagógico para mudar os rumos de nossa educação, para que no futuro possamos colher melhores resultados. Precisamos começar a mudança de paradigma agora, já que transformações profundas na educação, demandam muito tempo.

A simples entrada das tecnologias e mídias não provocarão mudanças significativas na educação, caso não se considere como a escola se organiza, seus educadores e o sistema educacional onde estão inseridos.

Como era de se esperar os resultados da sondagem não contrariaram os recortes da realidade do ensino de ciência e astronomia no Brasil. Mostrou claramente, que a maneira como as ciências e em especial a astronomia é ensinada, não atingem seus objetivos na formação de cidadãos críticos e capazes de compreenderem sua realidade. De maneira preocupante, olhando os resultados, precisa-se de imediato uma intervenção no sentido de se procurar estratégias que corrobore para a transformação dessa realidade. A distribuição dos conteúdos precisam ser modificados para que de maneira satisfatória, principalmente os conteúdos de astronomia, possam melhorar essa triste realidade. Pelos resultados mostrados, claramente as crianças chegam ao ensino médio com pouquíssima fundamentação teórica e prática no que tange os conhecimentos básicos de ciência e principalmente de Astronomia.

O questionário foi aplicado de forma a contemplar algumas questões de ciência e a maioria de temas pontuais da astronomia. As questões foram escolhidas em um nível bem elementar, já que foram aplicadas à alunos oriundos do nono ano do ensino fundamental. O questionário foi aplicado, no início do semestre, para que pudéssemos ter um retrato fiel da realidade, sem interferências de novas experiências no IFPI.

Por esse pressuposto, foi importantíssimo o planejamento, pois não basta deixar esses estudantes com seus smartphones olhando para o céu. Precisa-se de um bom planejamento, visto que esses aplicativos são limitados e não dispõem de muitos recursos exploratórios quanto às suas abordagens de temas e fenômenos astronômicos.

5.2 DESCRIÇÃO DO APLICATIVO STAR CHART

Primeiro, fez-se necessário uma pesquisa sobre qual o melhor dos aplicativos, gratuito, enquadrar-se-ia em nossa proposta de ensino, já que existe uma série deles disponível no mercado: SKY MAP, ASTRONOMY CALENDAR, ASTRONOMY UNIVERSE CALENDAR, NIGHT SKY LITE, etc. Todos rodam em plataforma iOS e Android encontrados na App Store. O aplicativo escolhido foi o STAR CHART, por reunir a funcionalidade do nosso propósito.

Descrição: Aplicativo gratuito. Basta apontar para uma região qualquer do céu para saber qual objeto, constelação ou estrela você está observando no céu, naquele momento. Fornece também, informações sobre os planetas, nebulosas, galáxias, constelações... Ele possui o catálogo Messier e NGC. Este aplicativo é um planetário virtual que funciona como carta celeste de bolso. Estão disponíveis algumas atualizações (pagas), para incrementá-lo ainda mais, trazendo informações sobre chuvas de meteoros, passagem de satélites, entre outros.

Ele, porém, tem seus pontos fortes (prós) e suas deficiências (contras):

Prós: Aplicativo excelente, com muitas opções detalhadas, diferenciando-o de outros do mercado. Ao clicar em um objeto, por exemplo, uma estrela, ele nos dá todas as suas informações principais como sua magnitude aparente, tamanho, distância, coordenadas (ALT-AZ e AR-DEC), e isso o diferencia de outros aplicativos do mercado. A arte das constelações é muito bonita, e seu visual é muito agradável.

Possui também o modo noturno, para não nos ofuscar em noites escuras, uma vez que seu intuito é ajudá-lo em suas observações. Ao clicar em um planeta, as informações são ainda mais completas como período rotacional, inclinação axial, quantidade de satélites, temperatura média, gravidade na superfície, entre outras... Realmente um dos melhores do mercado. Sem falar em seu catálogo, que possui mais de 120.000 estrelas...

Contras: Por ter tantas informações e um visual rico, ele é um pouco pesado, apesar de sua nova versão ter melhorado bastante seu desempenho.

5.3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E APLICAÇÃO DO PRODUTO DIDÁTICO.

Na primeira parte desse estudo foi feita uma pesquisa através de um questionário com questões abertas e de múltipla escolha para sondar e diagnosticar, tanto qualitativamente como quantitativamente, os conhecimentos prévios, adquiridos sobre astronomia no ensino fundamental, como também os conhecimentos adquiridos no convívio social: senso comum, já que a astronomia constantemente é utilizada de forma empírica pela sociedade como fonte de orientação temporal e de localização.

A intervenção foi feita no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, campus Oeiras, com alunos do primeiro ano dos cursos técnicos integrados em Administração e Agricultura.

O curso foi organizado em oito encontros, abordando uma série de temas relacionados à astronomia como discriminado na tabela abaixo. Temas estes, que dariam uma visão geral da astronomia e de forma simplificada, já que o nosso público alvo era de alunos do primeiro ano do ensino médio.

Programação do curso de introdução à astronomia	
Datas	Atividade
06/04/2015	Aula expositiva: História da astronomia e plano celeste (Stellarium)
13/04/2015	Sistema solar (Celular) star chart
20/04/2015	O sol

25/05/2015	Vida e morte das estrelas
01/06/2015	Constelações e Galáxias
08/06/2015	Fases da lua e estações do ano
15/06/2015	Exobiologia
26/06/2015	Oficinas
01/07/2015	Encerramento do curso

Tabela 1- Conteúdo programático para execução do curso.

No dia 06 de abril de 2014, foi dado início ao curso de Introdução à Astronomia, que teve como objetivo a aplicação de uma nova metodologia (produto didático) no ensino de astronomia. A finalidade principal do curso foi o uso dos smartphones como instrumento didático na aprendizagem significativa de astronomia.

No primeiro momento foi realizada uma seleção, já que o curso de extensão só oferecia 40 vagas e todos os alunos do primeiro ano estavam interessados em participar. Esse fato nos remete a uma reflexão importante quanto ao ensino de ciências, principalmente com relação à astronomia: a grande quantidade de alunos que se dispuseram a participar do curso, mesmo funcionando em um contra turno, mostrando que a astronomia provoca um interesse e curiosidade muito grande nos estudantes.

Como o número de estudantes que se interessou pelo curso foi muito grande, 80 (oitenta) alunos para 40 (quarenta) vagas, fez-se necessário o uso do sorteio como critério seletivo. Foi muito gratificante ver os alunos torcendo para serem sorteados; uns felizes com sua sorte e outros tristes por não serem sorteados. Mas, para não frustrar e nem perder essa oportunidade de proporcionar o encontro desses jovens com a ciência, me comprometi a ofertar novamente o curso, no segundo semestre, para agradecer os que ficaram de fora nesse primeiro momento.

O primeiro encontro foi a apresentação do plano de curso, onde foram exibidos os tópicos que seriam discutidos durante os oito encontros, como também os materiais que iriam ser utilizados. Nesse momento, deparamo-nos com uma realidade ainda muito preocupante, quando se refere ao acesso de determinadas camadas sociais aos recursos tecnológicos. Os instrumentos tecnológicos ainda não

estão acessíveis a todos, produzindo um atraso muito grande no processo de desenvolvimento cultural e intelectual dessas populações. Em uma das abordagens, foi perguntado quantos dos alunos sabiam operações básicas no computador, apenas 60% afirmaram que sabiam. Outro fato muito interessante ocorreu quando foi perguntado quantos tinham smartphones, aparelho que seria utilizado como instrumento de transposição didática no trabalho. 40% não dispunham dessa tecnologia. Perguntado qual o motivo de não possuírem esse instrumento, importante no mundo contemporâneo, disseram que as condições econômicas eram o principal motivo; que seus pais não dispunham de condições financeiras para adquirirem esses aparelhos.

No primeiro dia de curso, foi realizada uma abordagem expositiva e utilizado um vídeo da internet – ABC da Astronomia – que serviram para fazer uma breve introdução à astronomia. Foram apresentados inicialmente a parte histórica e os modelos de universo. Depois, levei-os ao laboratório para ter um primeiro contato com os recursos tecnológicos que seriam usados durante o curso. Lá, fiz uma abordagem inicial sobre o uso do Stellarium – software que, também, foi muito útil no desenvolvimento do curso.



Figura 2: Aula pratica no laboratório de informática. Primeira abordagem ao Stellarium
Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).

Nesse primeiro encontro, também foram passados os procedimentos para baixar o aplicativo, que seria utilizado nos smartphones (star chart) durante todo o curso. Foi pedido que eles baixassem em casa, já que a escola não dispunha de internet – via wireless – para os alunos.

No Brasil percebe-se um atraso, ainda muito significativo quanto à democratização das tecnologias e à inclusão digital. Nas escolas os acessos ainda encontram-se muito limitados, principalmente o uso livre da internet, tornando-se um entrave no desenvolvimento do ensino, por dificultar o acesso às informações.

27/04/20015

No segundo encontro foram discutidos sistemas de coordenadas astronômicas. Abordamos os seguintes tópicos:

- A esfera celeste;
- As coordenadas geográficas;
- As coordenadas astronômicas, em seus conceitos mais simples.

Por se tratarem de alunos do primeiro ano do ensino médio abordamos os conteúdos de forma conceitual.

Nesse encontro, buscou-se abordar conceitos simples, como: esfera celeste, equador celeste, meridianos, zênite, nadir e eclíptica. Procurando sempre apoiar-se na teoria da aprendizagem significativa, buscando fazer uma abordagem em cima dos conhecimentos preexistentes (ancoradouros) para que a nova informação passe a proporcionar um aprendizado significativo. Podemos ver isso acontecendo quando aproveitamos o conhecimento prévio dos alunos sobre algumas coordenadas, como: equador terrestre e meridiano. Partindo desse subsunção, ficou evidente a forma de extensão do conhecimento prévio para assimilar significativamente os conceitos de equador celeste e meridianos celeste onde apenas estendemos um conceito ao outro.

Outro conceito interessante foi o de eclíptica. Apesar de aparentemente nunca terem ouvido falar, eles possuíam claramente de forma empírica, em sua cognição que, é o caminho que o sol faz todos os dias: nascendo a leste e se pondo

a oeste. Nesse sentido, ficou evidente uma nova oportunidade da aplicação da teoria da aprendizagem significativa. Partindo desse pressuposto (ancoradouros), torna-se muito mais fácil provocar a cognição em aprender, pois esse mesmo caminho trilhado pelo sol, é o mesmo seguido pelos planetas do sistema solar e algumas constelações, principalmente às do zodíaco. Nessa perspectiva, observa-se um momento oportuno para se desenvolver a aprendizagem significativa, onde você aproveita claramente o conhecimento que o aluno traz e o expande para novos conhecimentos.

Nessa oportunidade, usamos o celular para observar o equador celeste, meridianos e principalmente a eclíptica. O aplicativo traz uma simulação muito boa para esses conceitos: uma linha vermelha bem nítida do equador celeste, uma grade azimutal razoável, além de uma zona eclíptica bem definida.



Figura 3: Utilizando o aplicativo do celular na aprendizagem de astronomia.

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015)



Figura 4: Utilizando o aplicativo do celular na aprendizagem de astronomia.

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015)

Aconteceu algo interessante: muitos dos alunos questionaram que o aplicativo estava errado (não prestava), pois os mesmos olhavam para o chão e não o viam; viam constelações e planetas. Daí, foi explicado que nesse aplicativo (carta celeste) a terra onde colocamos nossos pés está representada pela linha do equador do aplicativo e o que estava abaixo da linha era o céu do hemisfério sul. De imediato alguns ficaram um pouco incrédulos mas, aos poucos foram compreendendo a real funcionalidade do aplicativo. Para que a aprendizagem aconteça, precisa-se de treinamento, e em nosso caso específico: uso do aplicativo. Em pouquíssimos dias eles já estavam dominando-o.

Nesse segundo encontro, enfrentamos a mesma dificuldade do primeiro: notadamente, muitos alunos estão, ainda, fora da inclusão digital. Além de alguns não terem acesso com razoável facilidade às tecnologias da informação e comunicação como, computadores e celulares, esbarravam na falta de instrução para utilizá-los. Essas dificuldades tiveram que serem transpostas aos poucos. A questão dos computadores, resolvemos sem muitos problemas, já que no IF-Oeiras, onde realizamos a pesquisa, possui laboratórios de informática à nossa disposição. E

quanto ao manuseio dos computadores, um amigo professor acabara de iniciar um curso de introdução à informática e ajudou bastante a resolver o problema.

Agora como resolver a questão dos smartphones? De início deixei bem claro que não seria obrigatório que todos participantes tivessem um aparelho, visto que se tratava de uma escola pública e a maioria dos alunos são oriundos de famílias de baixa renda. Que fazer então? Para minha surpresa, no segundo encontro, alguns já haviam adquirido uns aparelhos e combinamos de compartilhar, pelo menos no curso presencial os que tinham com os que não os tinham.

04/05/2015

No terceiro encontro trabalhamos o sol. Nessa atividade optamos por usar um vídeo da série – O universo 1º temporada – que pode ser encontrado na página da internet no endereço: <https://www.youtube.com/watch?v=-4gin20OcVg>.

Depois do vídeo, comentamos os pontos importantes, pedi que eles anotassem as abordagens que mais tinham chamado a atenção deles. Pedi que relatassem, uma a uma, os pontos interessantes. Foi notável que quase tudo foi novidade. Mostrando quão pouco é o número de informações sobre ciência e, conseqüentemente sobre o universo, que esses alunos absorveram no ensino fundamental.

Pontuando os relatos de todos observei que alguns aspectos chamaram mais a atenção dos alunos: a fusão nuclear que dá origem à energia do sol, as manchas solares e, por último, a ideia da morte da estrela.

Nessa etapa pudemos, mais uma vez, utilizar o celular como instrumento didático de apoio ao conteúdo. No final da atividade, pedi que me entregassem um relatório sobre o vídeo e, com o auxílio do celular, pedi que pesquisassem a localização e posição do sol às 10 horas da manhã, como também suas dimensões e magnitude.

Atividade do dia 11/05/2015

Na aula desse dia discutimos sobre alguns elementos do sistema solar nos seguintes aspectos: a teoria da formação do sistema (nebular), planetas, satélites,

asteroides e cometas. A exposição desses temas se deu de forma interativa, com o uso de algumas tecnologias da informação e comunicação (TICs). Usamos um projetor (Data show) para ilustrar os planetas em uma perspectiva tridimensional, com ilustrações dos planetas em cores e tamanhos proporcionais, quebrando um erro comum sobre as dimensões dos astros, que sempre vêm ilustrados nos livros didáticos.

Como essa atividade foi realizada no laboratório de informática; aproveitamos a oportunidade para apresentá-los ao programa STELLARIUM, um dos programas gratuitos mais conhecidos e eficientes que possibilita um aprendizado significativo, simulando um planetário. Na oportunidade já projetei-o na parede, simulando um planetário, e fui mostrando como utilizá-lo para localizar planetas e outros corpos celestes. Na oportunidade, aproveitei para revisar alguns conceitos estudados, já que o Stellarium dispõe de muitos recursos para abordar uma gama de tópicos da astronomia como: esfera celeste, equador celeste, grade azimutal... A experiência foi muito gratificante. Senti que os alunos ficaram muito empolgados com os recursos do software, já que são muito superiores aos do aplicativo do celular (Star Chart). No final da aula, passei duas atividades para casa, nela os alunos teriam que usar mais uma vez o aplicativo do celular. Recomendei que localizassem o planeta Saturno e a constelação de Escorpião que estavam visíveis bem cedo à noite e que me trouxessem no próximo encontro um “*print*” da tela do celular.



Figura 5: Aperfeiçoamento na operacionalização do aplicativo Stellarium.

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).



Figura 6: Captura de tela do funcionamento do aplicativo star chart. Atividade prática.

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).

Atividades do dia 25/05/2015

Nessa atividade dividi a aula em dois momentos: No primeiro, fiz uma aula prática onde levei os meninos para uma observação do sol utilizando filtros solares de fácil acesso, aqueles utilizados por metalúrgicos nos processos de soldagem (filtro de número 14).

Na oportunidade foi possível complementar o nosso estudo de temas anteriores, o sol e suas características, confirmar que o sol é uma estrela amarela, devido à sua temperatura, bem como tratar das imperfeições do sol, suas manchas. Percebe-se claramente que os alunos gostam bastante esse tipo de abordagem, quando saímos da zona de conforto da sala de aula e os trazemos para o campo da observação. Outra atividade prática do dia, ainda aproveitando os conhecimentos sobre o sol, apresentei-lhes um relógio solar. O relógio solar é um instrumento fácil de ser confeccionado e com uma capacidade incrível de se agregar novos conhecimentos. Seu funcionamento evidencia claramente o movimento de rotação da Terra, dando-nos além da percepção de dia e noite, a noção das horas.

Aproveitei também para estender alguns conceitos importantes, no leque de conhecimentos que podem ajudar na utilização do relógio: conceitos de latitude, longitude e altitude, devido à necessidade de posicionamento para que o mesmo afira a hora correta.

No segundo momento foi exposto um documentário do History Channell da série: “O Universo: vida e morte das estrelas” encontrado facilmente no endereço eletrônico: <https://www.youtube.com/watch?v=0m47jSvr6OE>. Esse tipo de instrumento didático é muito interessante pela riqueza de detalhes das simulações, proporcionando aos alunos um viagem espetacular no mundo da imaginação de como realmente funciona a natureza. Ao final dessa atividade, foi pedido que os mesmos utilizassem os celulares para fazer um *print* da estrela mais brilhante do céu visível a olho nu: a estrela Siriús. Ela é pertencente à constelação do Cão maior e que estava visível cedo na noite no respectivo dia, a sudoeste na esfera celeste.



Figura 7: Observando manchas solares com filtro de solda.

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).



Figura 8: Utilizando relógio solar.

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).

Atividade do dia 01 de junho de 2015

Esse dia foi tirado para planejar as atividades que seriam realizadas no dia do encerramento do curso. Para não ser apenas uma cerimônia burocrática de entrega de certificados, foi idealizado aproveitar o ensejo do momento para fazer uma pequena mostra astronômica; tanto para estimular os alunos a construírem seu próprio conhecimento quanto uma forma de verificar se realmente a aprendizagem tinha acontecido além de ser uma ótima oportunidade para divulgar a astronomia, já que na ocasião estariam seus familiares e todo o corpo do IF – Oeiras: alunos e funcionários.

Nessa aula, foi exposto todos os temas e estratégias de como seria executada essa mostra. Os alunos foram divididos por equipes; cada equipe ficou responsável por apresentar um dos tópicos que tinham previamente escolhido. A data foi escolhida para dar tempo aos estudantes a se organizarem, adquirirem o material com antecedência e montarem as práticas.

Atividades distribuídas para a mostra astronômica	
I	Projeção do Stellarium como planetário
II	Arte em pintura ou colagens representando as dimensões do sistema solar
III	Olhando para uma constelação em perspectiva (cruzeiro do sul)
IV	Representação das estações do ano
V	Dramatização sobre Galileu, suas descobertas astronômicas e os conflitos com a Igreja
VI	Distância da Terra à Lua em perspectivas
VII	Astronomia na bandeira do Brasil.
VIII	Catálogo das constelações

Tabela 2: Atividades práticas a serem realizadas na mostra astronômica.

Essas atividades foram desenvolvidas no último mês do curso. Foi uma ótima oportunidade para exercer a multidisciplinaridade, integrando a astronomia com outras disciplinas: arte e matemática. Convidei o professor de arte para que me ajudasse nesse processo, já que precisaríamos fazer algumas montagens, pinturas,

impressões, ensaio da peça teatral, colagens e algumas artes com madeira e isopor. O outro colaborador, foi o professor de matemática. Este colaborou, também, na hora de montar as atividades que envolveriam os cálculos com escalas; foi uma oportunidade que encontrei de aproximar a astronomia de outras áreas. É interessante observar que a astronomia fascina a todos, jovens e adultos, como também ainda é um tema pouco divulgado. Até mesmo para os professores, a maioria dos temas, ainda eram desconhecidos deles.

Atividade do dia 03 de junho de 2015

Como não poderia deixar de fazer nesse curso, teria que proporcionar um dia de observação astronômica com o uso do telescópio, sair um pouco da teoria e partir para a prática.

A primeira dificuldade é que nosso *campus* não dispõe de um telescópio. Mas, o campus de onde eu acabara de ser removido dispunha de um, e de ótima qualidade: Telescópio CPC 1100 GPS GoTo XLT – CELESTRON. Como dispunha de uma boa relação com o diretor do IF – campus Picos, onde trabalhei por cinco anos, foi fácil conseguir uma autorização para uma visita técnica.

Quando foi comunicado aos alunos que faríamos uma noite de observação ao telescópio; ficou nítido o entusiasmo dos meninos com a oportunidade de estarem olhando através da ocular do aparelho. Ficavam perguntando como seria olhar, se veríamos os planetas grandes, em cores... Foi nesse clima de ansiedade e entusiasmo que fomos para essa visita.

Nessa aula prática ficou mais uma vez evidenciada a utilidade do uso do celular no ensino de astronomia. Na hora de alinhar o telescópio utilizando o método por duas estrelas, o celular se mostrou um instrumento importantíssimo e facilitador no auxílio dessa identificação, onde simplesmente apontamos o celular para o céu e facilmente identificamos as duas estrelas que seriam utilizadas no alinhamento. Fizemos o alinhamento perfeito. Nesse dia o céu estava limpo e foi possível observar várias estrelas, constelações e planetas: Sírios, α Centauro, Vênus, Júpiter, Saturno, Escorpião, Cruzeiro do Sul, Centauro etc. As observações foram muito interessantes tanto ao telescópio, quanto a olho nu e usando o celular.

Ao término dessa atividade ficou a certeza que os alunos preferem uma ciência pautada não só na teoria mas, também na prática. Se nós, professores de ciência, quisermos atrair os jovens para esse lado, precisamos, cada vez mais desenvolver estratégias que garantam uma maior proximidade do que é visto nos bancos das escolas e o significado desse conhecimento na prática.



Figura 9: Utilizando o aplicativo do celular para uma noite de observação.

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).



Figura 10: Observação ao telescópio, do IFPI – *campus* Picos.

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).

Atividade do dia 15/06/2015.

Nesse dia tratamos da temática estações do ano e fases da lua. Abordamos o conteúdo através de uma aula expositiva com o auxílio de um data show, apresentando simulações para representar os movimentos da Terra em translação em torno do sol, como também uma simulação das fases da Lua. É notório como a visão de senso comum, ainda está bem presente nos alunos; a maioria dos alunos imaginavam que as estações do ano se justificava pela maior ou menor proximidade do Sol. Nessa intervenção não fizemos uso do smartphone.

As atividades do dia 29/06/ 2015 foram as oficinas.

Conforme já havia citado anteriormente, para que desse tempo em adquirir os materiais a serem utilizados, essas oficinas ocorreram no dia 01 de junho. Outro ponto importante foi a forma democrática na hora de dividir os alunos por atividades. Nesse momento deixei todos à vontade para que escolhessem as atividades que melhor lhes interessassem. Isso foi pensado, justamente, para que cada aluno se encaixasse na melhor forma de aprender e de expor seus conhecimentos, já que as

atividades contemplariam uma diversidade de formas de se trabalhar a astronomia: através do teatro, usando tecnologias, arte com colagem, pintura, impressão e recortes, montagens com madeira e circuitos elétricos e exposição oral.

Procurei utilizar essa sistemática para contemplar o máximo possível as variantes de aprendizagens que cada aluno, na sua idiossincrasia cognitiva. Uns sinestésicos, outros auditivos, outros visuais... Acho que esse momento foi um dos mais importantes do curso; foi muito gratificante observar os alunos empolgados na construção do conhecimento, ver a forma como se dedicaram, a vontade e o entusiasmados como se empenhavam nas atividades.

O uso do celular foi imprescindível para a realização de muitas das atividades. Como fizemos duas atividades onde representaríamos o sistema solar em escala, utilizamos o aplicativo para pesquisar as dimensões dos objetos do sistema solar, já que ele possui todos esses dados disponíveis; assim também com botar a distância da Terra à Lua em escala.

Na construção do Cruzeiro do Sul em perspectiva, utilizando caixa de madeira, LED e uma bateria; outra vez utilizamos o aplicativo. Pedi que fizessem uma captura de tela para ver como estaria posicionado o cruzeiro do sul no dia da apresentação. Além de oportuna, os alunos aprenderam o nome das estrelas que compõe a constelação.

É de se ressaltar, a participação dos professores de arte e matemática na realização dessa atividade. Foi uma oportunidade excelente para aproximarmos a ciência (astronomia) de outras disciplinas e assim contribuir para uma aprendizagem interdisciplinar, conforme afirma Tighanelli (98). O professor de matemática nos auxiliou com as escalas dos planetas e das distâncias astronômicas. O professor de arte participou efetivamente do nosso projeto, já que contemplamos oficinas de teatro, que apresentariam o texto: Adaptação Texto Galileo Galilei. Como também várias outras atividades: recortes, pintura, colagens, montagens... Tudo foi muito gratificante, onde pudemos observar que as ciências não precisam caminhar descoladas umas das outras. Claramente, essas atividades mostraram como se pode ensinar ciências com leveza e sem o distanciamento do cotidiano.



Figura 11: Oficinas para realização da mostra.

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015)



Figura 12: Oficinas para realização da mostra astronômica

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015)



Figura 13: Ensaio da peça teatral.

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).



Figura 14: Treinamento para a mostra; constelações da bandeira do Brasil.

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015)



Figura 15: Momento interdisciplinar; professor de artes auxiliando nas oficinas.

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).



Figura 16: Construção do sistema solar em escala.

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).



Figura 17: Alunos utilizando o Stellarium.

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).

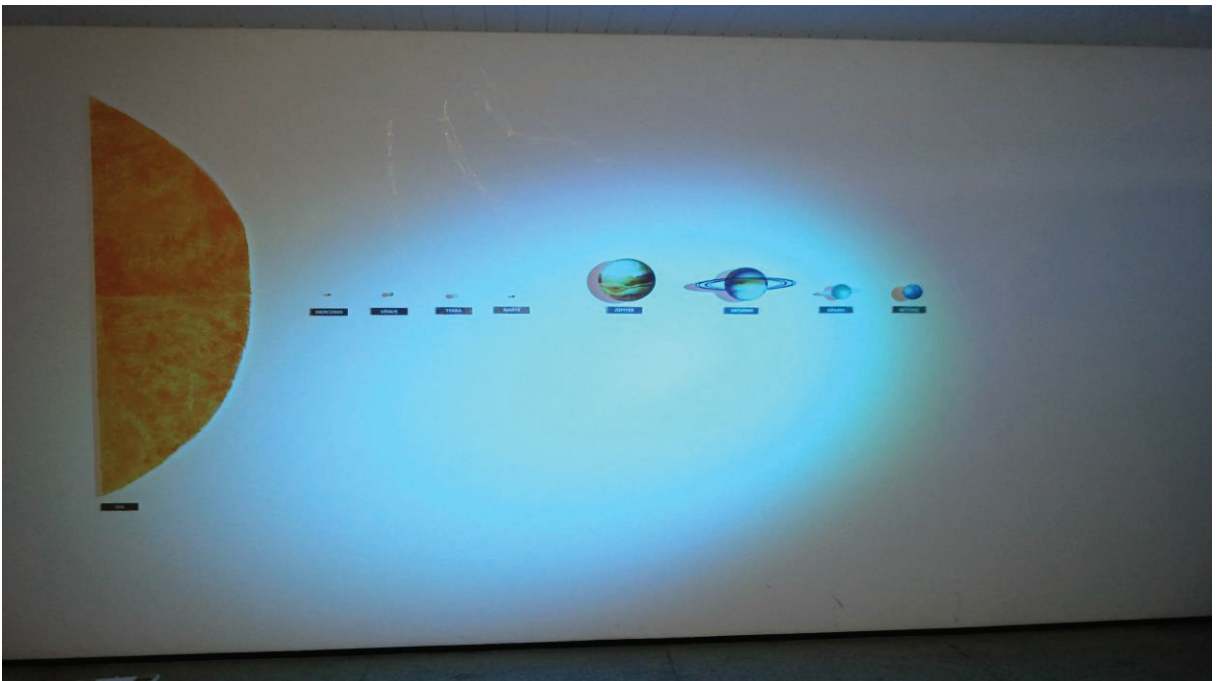


Figura 18: Sistema solar em escala de tamanho (diâmetros).

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).

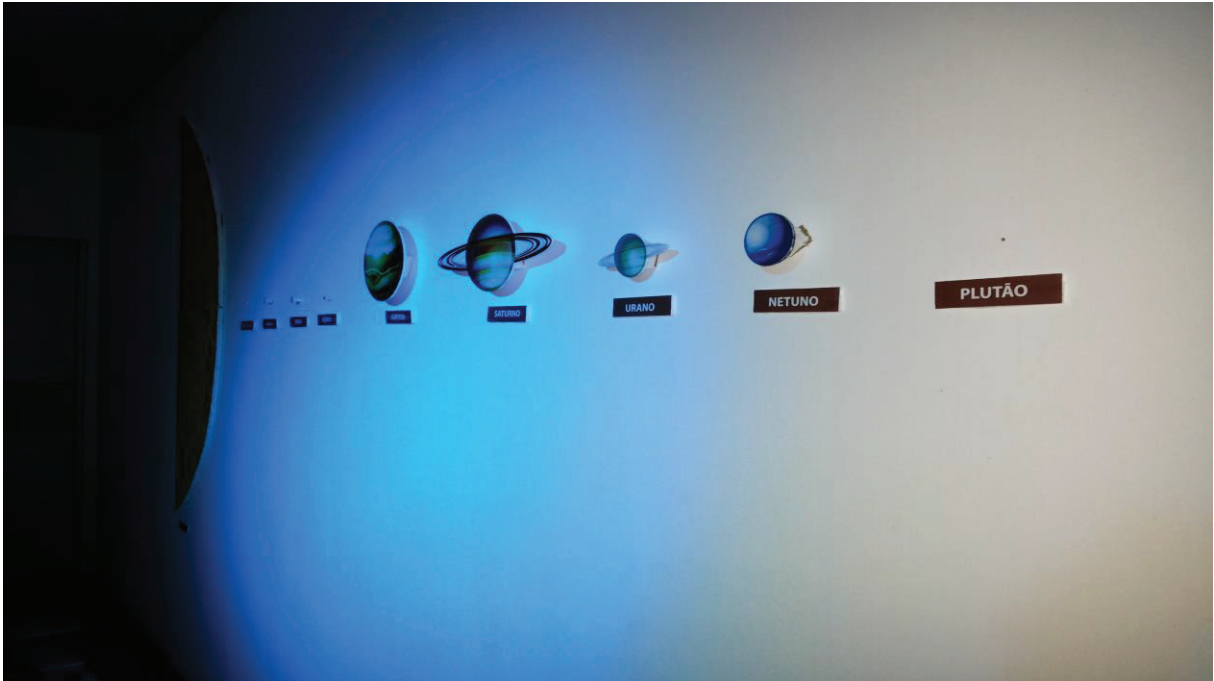


Figura 19: Outro ângulo do sistema solar produzido na oficina.

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).



Figura 20: Eu e o professor de arte.

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015B).

Atividades do dia 01 de julho: certificação e amostra.

Em fim chegamos ao término do curso, que durou mais de dois meses de estudos e atividades. Esse foi o grande momento onde testaríamos se as nossas estratégias teriam funcionado ou não. Foi a melhor forma de avaliar a eficiência desse produto no ensino de ciência, quando sairíamos do plano metodológico quantitativo para o qualitativo. Como havíamos planejado, nesse dia faríamos a certificação e os alunos fariam uma pequena mostra astronômica.

Todas as atividades foram realizadas a contento. Foi muito gratificante ver a desenvoltura dos alunos ao apresentarem suas atividades, abordando os temas com clareza e segurança, atestando assim a existência da assimilação dos conteúdos assistidos.

Pela qualidade dos trabalhos apresentados, foi possível perceber que conseguimos atingir nossos objetivos. Foram abordados vários temas da astronomia:

- História da astronomia;
- Sistema solar;
- Constelações;
- Estrelas, dentre outros.

Estes temas foram abordados de forma segura e coerente com o nível estudado. Além de ser um momento ímpar para juntar todo corpo de alunos, professores, técnicos e familiares para um momento de divulgação astronômica.

É notório como a astronomia fascina as pessoas. Era evidente como as pessoas ficaram impressionadas e atentas às explanações dos alunos; muitos os indagaram com perguntas que, prontamente, respondiam na medida do seu conhecimento.

Esse trabalho mostra que é necessário sair da zona de conforto, e que se quisermos avançar com o ensino de ciências, precisamos nos reinventarmos a cada dia. O professor precisa se reinventar a todo momento, pois os alunos de hoje não são os mesmos de outrora; eles vivem outros tempos, tempo da informações e das tecnologias.

Concluído o trabalho, percebemos evidências, claras, da aprendizagem significativa se desenvolver na execução das atividades propostas. Percebemos que o conhecimento prévio serviu decisivamente na construção de novos conhecimentos quando associavam algo que já sabiam com o desconhecido. Quando avançávamos de um conteúdo a outro, foi possível observar vestígios evidentes do surgimento de novos subsunçores possibilitando o aprendizado de conceitos mais complexos. Pode ser destacada a capacidade desenvolvida pelos alunos na construção do seu próprio conhecimento quando faziam as oficinas. Por si só, sem a intervenção direta do professor, construíram todo material da amostra com muita coerência. E o mais importante, foi despertar para a aprendizagem significativa crítica. Quando os alunos estavam construindo as atividades, relatavam que aqueles conteúdos que antes não significam nada em suas vidas, a partir de então tudo se fez novo, tudo passou a ter uma finalidade lógica, tanto na natureza, como na construção da sua vida em sociedade.



Figura 21- Certificação dos alunos concludentes do curso

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).



Figura 22- Alunos apresentando o Stellarium a comunidade: sistema solar e constelações

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).



Figura 23- Distância Terra – Lua em escala.

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).



Figura 24 – Dramatização do texto Galileu

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).



Figura 25- Estações do ano

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).



Figura 26- Constelações na bandeira do Brasil

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).



Figura 27- Sistema solar em escala

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).



Figura 28- Cruzeiro do sul em perspectiva

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).

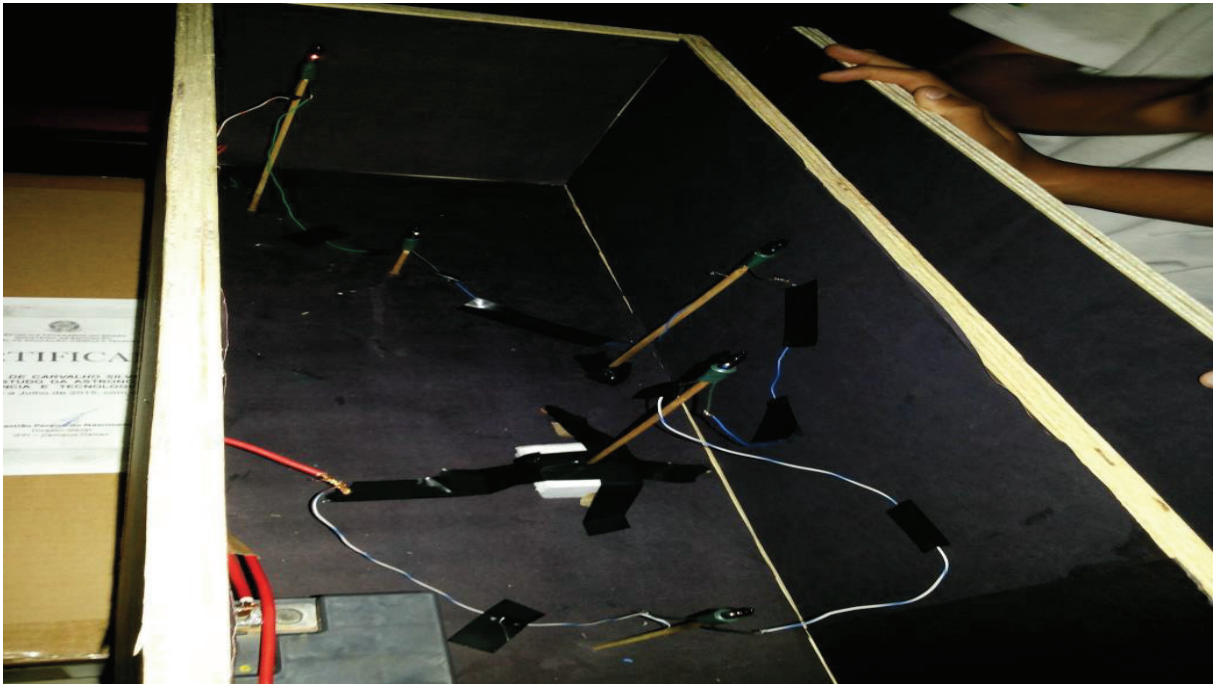


Figura 29- Cruzeiro do sul em perspectiva

Fonte: Francisco Petrônio de Oliveira e Silva (2015).

5.4 ANÁLISE DE MAPAS CONCEITUAIS

Não é fácil avaliar qualitativamente um processo ou método de ensino, já que a maioria dos métodos e técnicas de análise, procura seguir os padrões da análise quantitativa ou seja, tem o propósito de contar a frequência de um fenômeno e procurar identificar relações entre os fenômenos. Segundo TEIXEIRA (2013):

As pesquisas de natureza tipicamente qualitativa geram um enorme volume de dados que precisam ser organizados e compreendidos, requerendo assim um processo continuado em que se procura identificar dimensões, categorias, tendências, padrões, relações, desvendando-lhes o significado. Esse processo é complexo, não-linear e implica um trabalho de redução, organização e interpretação dos dados que se inicia já na fase exploratória e acompanha todo o ciclo da investigação.

A análise de conteúdo, segundo Bardin, pode ser definida como:

Um conjunto de técnicas de análise de comunicação visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens (BARDIN, 1979, p. 42).

Dessa forma, busca-se classificar palavras, frases ou mesmo parágrafos em categorias de conteúdo. Nesta perspectiva de análise o pesquisador forma uma

versão teórica que observa a realidade. Esta formulação teórica não apenas pode ser usada para explicar a realidade, como também provê um esquema de referência para a ação (Roesch, 1996).

A dimensão subjetiva desse enfoque, cujas verdades se baseiam em critérios internos e externos, favorece a flexibilidade da análise dos dados, permitindo a transposição entre informações que são reunidas e que, em seguida, são interpretadas para o levantamento de novas hipóteses e nova busca de dados (Triviños, 1987).

Diante de toda essa subjetividade para ser avaliada qualitativamente, a aprendizagem significativa se enquadra nesses parâmetros. Todavia não se pode fazer uma avaliação direta e nem conclusiva, apenas procurar evidências de sua ocorrência. Nessa perspectiva, os mapas conceituais são instrumentos potenciais que podem dar indícios da ocorrência.

Finalizado o trabalho, foi proposto que todos os alunos envolvidos no curso, fizessem um mapa conceitual. Marcamos um encontro só para discutirmos e confeccionarmos esses mapas.

Nesse encontro foi abordado, explicado e argumentado sobre a finalidade do uso desses mapas no processo de ensino aprendizagem e como instrumento de avaliação qualitativa para a aprendizagem significativa. Esses mapas foram confeccionados de forma individual e discutido entre a turma, onde permiti a liberdade de interagir com seus pares e discutirem os conceitos.

A aprendizagem significativa resulta da atribuição de significados ao conhecimento adquirido por cada pessoa, dessa forma a aprendizagem significativa se manifesta de forma idiossincrática. Por isso que foi proposta a confecção dos mapas de forma individual. Não que, não possa ser utilizado em grupo, mas seria importante perceber a compreensão de cada indivíduo em sua individualidade.

A construção dos mapas mostrou-se uma atividade muito divertida, você percebe que a avaliação qualitativa tira o peso da obrigação de se produzir um resultado sempre esperado, este método atribui um grau muito grande de liberdade para que se produza as interações. Eles interagem, discutindo sobre os conteúdos de astronomia, comentavam entre si como ficariam suas figuras e quais relações seriam mais coerentes.

A análise desses mapas mostra evidências claras que a metodologia funciona. Quando se comparam os resultados dos mapas, da sondagem do início do

curso, pode-se perceber que houve uma mudança considerável com relação a absorção do conhecimentos dos conteúdos de astronomia. Há coerências plenamente compatíveis com os objetivos e o nível do curso.

A escolha dos mapas foi aleatória, até por que a aprendizagem significativa não busca perfeição e não existem expressões: mapa certo ou errado.

O primeiro mapa mostra uma abordagem coerente sobre os conteúdos ministrados, onde o aluno faz ligações entre os conceitos mais gerais e os mais específicos, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. Mostrando uma organização lógica sobre o universo onde estamos situados. O que chamou mais a atenção, foi a ligação interdisciplinar que o aluno fez entre os conhecimentos de astronomia e biologia; quando faz uma ligação direta entre o sol e a energia vital esboçando uma cadeia de processos integrativos.

Isso mostra claramente evidência da ocorrência da aprendizagem significativa, onde o aluno é capaz de atribuir significado ao conhecimento e se sente como componente inserido nele. Os mapas conceituais podem ser interdisciplinares.

I MAPA

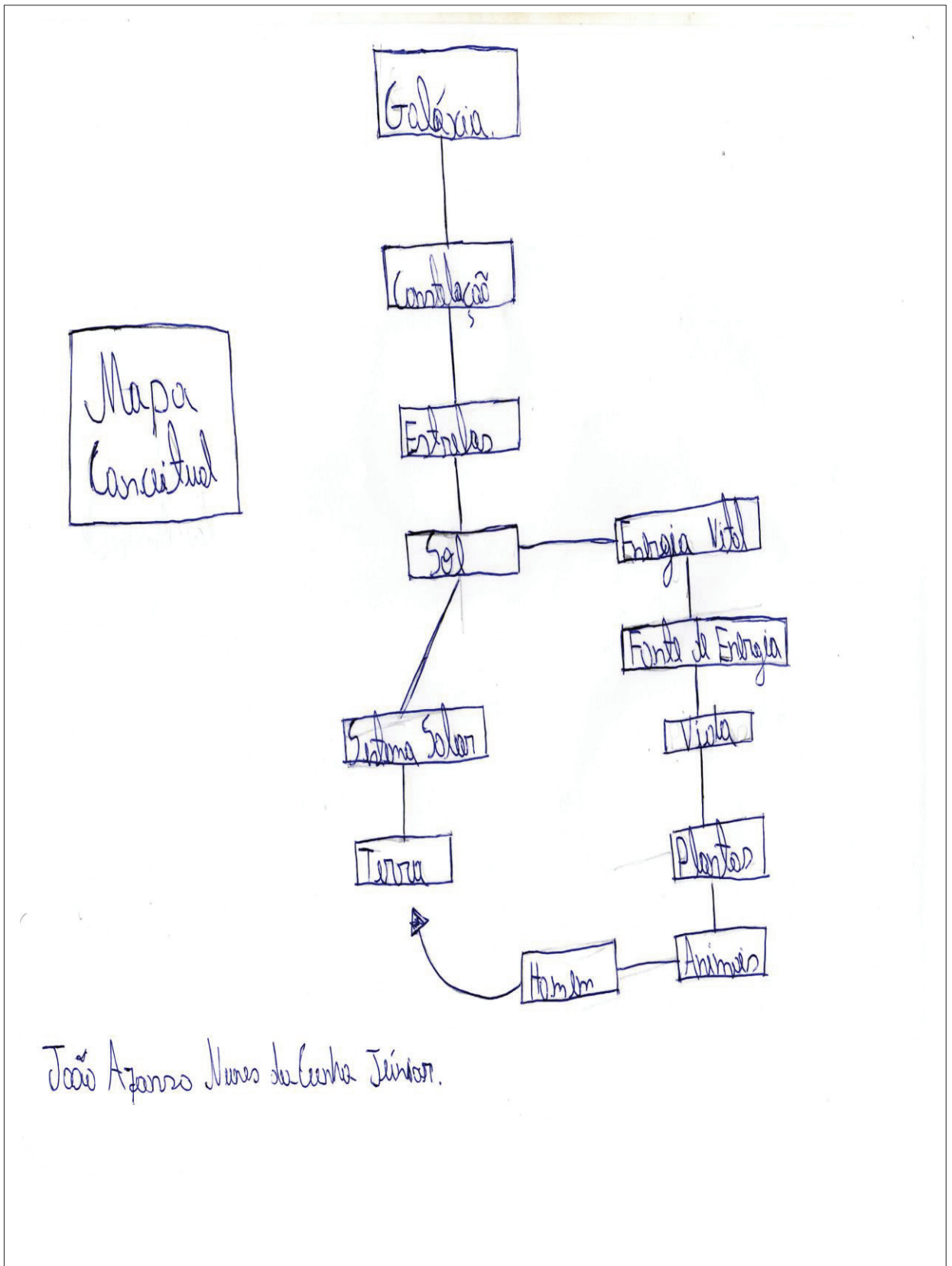


Figura 30- I Mapa conceitual.

O segundo mapa mostra a mesma hierarquia dos conceitos, apenas com um aprofundamento maior e uma série de conexões no diagrama. Começa com uma convicção de pensamento científico, quando define que tudo se originou no Big Bang, trazendo a luz um dos enigmas mais fundamentais da existências humana, que é a origem do universo. Nesse contexto, o importante não é a certeza do modelo mas, trazer o aluno para os questionamentos: independentemente dele acreditar em criação divina, Big Bang ou universo eterno. Traz, também, conexões coerentes de nosso universo do geral ao específico. Observamos também, uma abordagem fora dos conteúdos ministrados durante o curso, mostrando que não devemos menosprezar os conteúdos preexistentes (subsunçores), potencialmente prontos para gerarem novos conhecimentos mais complexos. Observamos isso quando fazemos interligações entre o tempo, matéria e relatividade. São salutares, também, as referências elencada sobre a evolução estelar, a ligação entre uma supernova e poeira estelar.

II MAPA

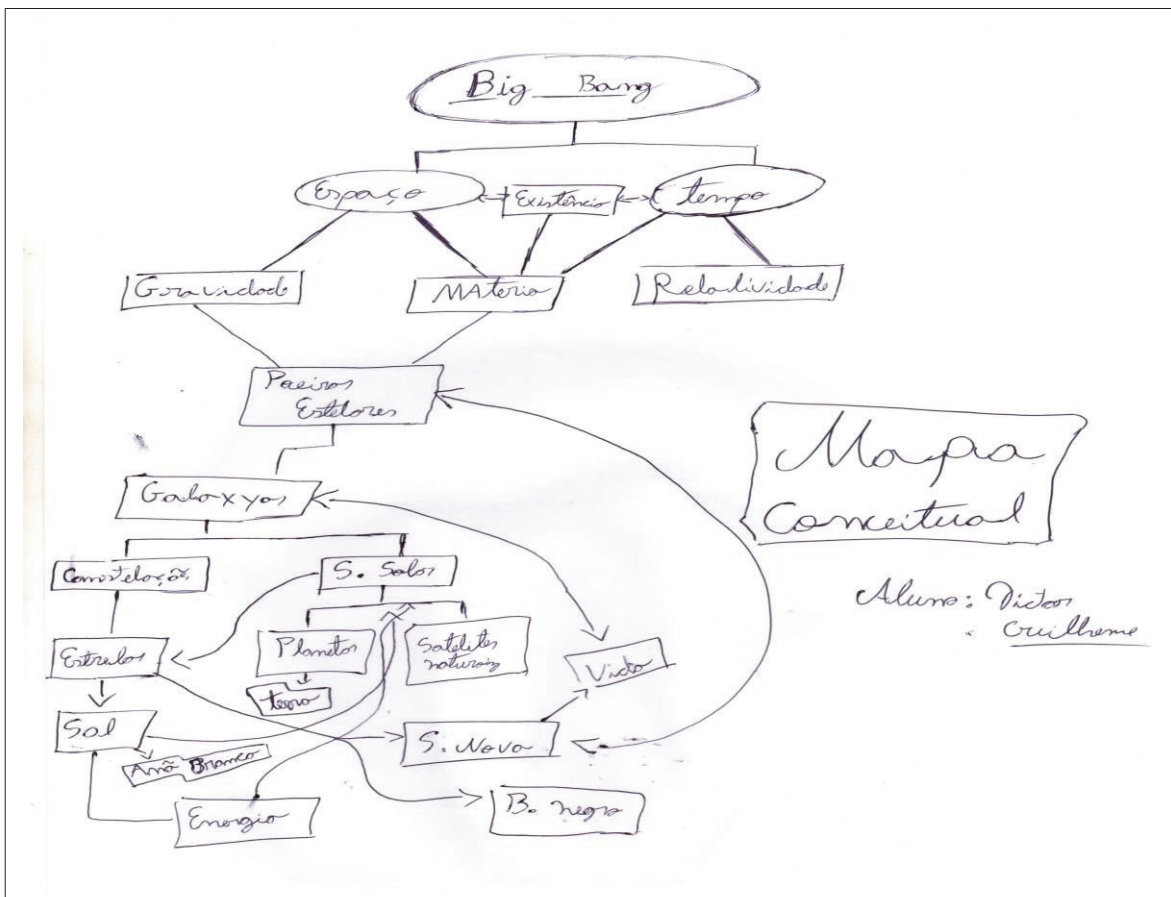


Figura 31- II Mapa conceitual.

CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Diante das dificuldades, pelas quais o ensino de ciências atravessa no Brasil: processo de ensino aprendizagem, inclusão dos conteúdos de astronomia na grade curricular, divulgação da ciência e em especial astronomia, inclusão digital etc, esse trabalho vem mostrar que, com um pouco de dedicação, criatividade e conhecimento, podemos buscar alternativas para amenizar esses problemas e traçar horizontes para a construção de uma nova era no ensino de ciência (astronomia) no Brasil.

É percebido que, essas transformações passam necessariamente pelas mãos dos professores, responsáveis diretos pela condução do processo de ensino aprendizagem nas instituições de ensino. Nesse sentido faz-se necessário que se desenvolva, no país, políticas que facilitem, o acesso e a permanência, dos professores à formação continuada de seus estudos. Quando isso não acontece, verifica-se um agravamento em toda cadeia do processo supra citados.

Nesse sentido, esse trabalho mostrou-se eficaz e um tanto quanto promissor para sanar alguns problemas. Mostrou que, apesar da aprendizagem significativa ser apenas uma das teorias da aprendizagem, reúne aqui evidências, muito sugestivas, que essa teoria pode ser aplicada no ensino de ciências. É evidente que para se dar um novo passo em direção ao novo aprendizado, faz-se necessário que se tenha estruturas cognitivas prévias para que o indivíduo aprenda significativamente um novo conteúdo. Nessa perspectiva, o ensino de astronomia se encaixa muito bem, já que naturalmente sempre fomos envolvidos e fascinados pelos mistérios do universo e mesmo de forma empírica inevitavelmente construímos um saber astronômico ao longo da experiência da vida cotidiana, tanto pelos conhecimentos que são repassados de geração para geração, pelos ancestrais, como pela auto contemplação do universo. É muito interessante ver que os alunos “carregam” muitas informações consigo e que se, usarmos um pouco de sensibilidade, podemos utilizar isso a seu favor para construir de forma significativa um novo conhecimento como também desconstruir muitos conceitos não coerentes.

Outro ponto positivo a ser abordado na realização desse trabalho, refere-se à importância e a eficácia que podemos alcançar nos processos de ensino aprendizagens, quando o professor der autonomia aos alunos para os mesmos

produzirem e construir seu próprio conhecimento. Isso ficou evidente quando os temas foram distribuídos, de forma democrática, para serem construídos nas oficinas que posteriormente iriam ser utilizados na mostra. Ficou evidente que, quando orientamos os alunos, possibilitando a escolha daquilo que querem aprender e desenvolver, os resultados são muito melhores. E que essa liberdade não significa um abandono por parte do professor, deixando-o solto, mas que a luz de uma boa orientação são capazes de produzir maravilhas.

O propósito desse programa foi desenvolver um produto didático para ser aplicado no ensino de Física e, como não poderia deixar de ser uma ferramenta importantíssima, de grande valor no processo de ensino contemporâneo: o uso das tecnologias.

O celular, ora muito criticado por produzir muitos conflitos entre docentes e discentes, por tirarem a atenção do aluno nas aulas, nesse trabalho mostrou-se útil como facilitador da aprendizagem em astronomia. Todavia, é necessário que o uso dos celulares, na sala de aula, passe por uma sistematização e que se não for dessa forma, produzirá, certamente um efeito negativo. Mesmo diante dessas intempéries, o celular mostrou-se muito interessante como facilitador no processo ensino aprendizagem, já que é um instrumento presente na vida do homem contemporâneo.

Os smartphones, hoje, são largamente utilizados. Primeiro pelo fato dos jovens sentirem a necessidade de estarem, a todo momento, conectados compartilhando milhões de informações, principalmente nas redes sociais. Por que não usar esse potencial? O aplicativo utilizado, star chart, mostrou-se muito eficiente, por reunir muitas informações e um ótimo *layout*. Os alunos ficaram maravilhados pelo fato do aplicativo tornar o entendimento do céu, visto a olho nu, muito simples. Além de ser um ótimo guia de estudo, já que possui um banco de dados astronômico muito interessante.

Fica a certeza de que precisamos avançar muito ainda para amenizar os problemas do ensino de ciências no país, mas que com um pouco de criatividade, utilizando os recursos que estão à nossa disposição, mesmo que às vezes insuficientes, podemos fazer muito para tornar o ensino de ciência mais prazeroso, eficaz e dinâmico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.N.S. Triviños. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: A Pesquisa Qualitativa em Educação** (Atlas, São Paulo, 1987).

APPOLINÁRIO, Fabio. **Metodologia da Ciência: Filosofia e Prática da Pesquisa**. 1ª Edição. São Paulo: Editora Pioneira Thomson Learning, 2006. 209 p.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.

Brasil, PCN+ Ensino Médio: **Orientações Educacionais Complementares aos parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias** (MEC-SEMTEC, Brasília, 2002).

BRETONES, Paulo Sérgio(org). **Jogos para o ensino de astronomia**. Campinas-SP: Editora Átomos, 2014.

DARSIE, Marta Maria Pontin. **Perspectivas Epistemológicas e suas Implicações no Processo de Ensino e de Aprendizagem**. Cuiabá, Uniciências, 1999. v3: 9-21.

GARCIA,N. M. Dias. HILDA, Ivanilda. ZIMMERMANM, Erika. SILVA, Cibelle Celestino.

MARTINS, André Ferrer Pinto. (org). **A pesquisa em ensino de física e a sala de aula**. São Paulo: Editora livraria da física, 2012.

GLEISER, Marcelo. **A dança do universo**. São Paulo: Companhia das letras,1997.

GONÇALVES, C. A., MEIRELLES, A. M. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. São Paulo : Atlas, 2004, v.1. p.199.

HORVATH, J.E. **O ABCD da astronomia e Astrofísica**- São Paulo: Editora Livraria da Física, 2008.

<http://canaldoensino.com.br/blog/como-lidar-com-os-celulares-em-sala-de-aula>,

LAJOLO, M. **Livro didático e qualidade de ensino. Em Aberto**. Ministério da Educação e Desporto SEDIAE/ INEP, v. 16, n. 69, 1996.

LANGHI, Rodolfo e NARDI, Roberto. **Educação em astronomia: repensando a formação de professores**- São Paulo: Escrituras Editora, 2012. – (educação para a ciências; 11).

LEITE, Y. U. F. **O lugar das práticas pedagógicas na formação inicial de professores**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011.

LEOPARDI, Maria Teresa. **Metodologia da pesquisa na saúde**. 2. Ed. Florianópolis: Pallotte, 2002.

LONGHINI, Marcos Daniel(org). **Educação em Astronomia: Experiências e contribuições para a prática pedagógica**. Campinas-SP: Ed. Átomo, 2010.

MINAYO, M. C. de S.(Org.). **Pesquisa social. Teoria, método e criatividade**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

MORAN, Marcos Daniel. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. Campinas- SP: Papyrus,2007, - (Papyrus educação).

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. Marco Antonio Moreira, Elcie F. Salzano Masini. São Paulo: Centauro, 2001.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa: A teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

NOVELLO, Mário, 1942- **Do big bang ao universo eterno**. 2.ed.- Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. **Astronomia e astrofísica**. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2004.

PIAGET, J.(1936) **O nascimento da inteligência na criança**. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

REGO, Teresa Cristina. Vygotsky: **uma perspectiva Histórico-Cultural da Educação**. Rio de Janeiro: Vozes, 1999. 138 pag.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa Social: Métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

SANCHO, Juana Maria. **Tecnologias para transforma a educação-** Porto Alegre: Artmed, 2006.

SCOZ, Beatriz Judith Lima. **Identidade e subjetividade de professores: sentido do aprender e do ensinar-** Petrópolis, RJ: Vozes, 20011.

SILVEIRA, Fernando Lang. **Marés, fases principais da Lua e bebês.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v.20, n. 1: p.10-29, abr. 2003.

UNESCO Policy Guidelines for Mobile Learning, publicado em 2013 pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352Paris 07 SP, France.

VALADARES, J. A.; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: sua fundamentação e implementação.** Coimbra: Edições Almedina, 2009.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** 4. ed. São Paulo: Martins fontes. 1991.

VYGOTSKY, L. **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1987. Brasileira. 135 p.

ZILIO, Diego. **A natureza comportamental da mente: behaviorismo radical e filosofia da mente.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

APÊNDICE A

Questionário



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ

Questionário diagnóstico

1. As ciências são importantes para o desenvolvimento da sociedade? Sim ou não? Justifique.
2. Qual o conceito de física para você?
3. Você acha necessário o estudo dessa ciência?
4. Você já ouviu falar sobre astronomia? Sim ou não?
5. Essa ciência tem alguma importância para você ou para a sociedade? Justifique.
6. Na sua opinião, o universo foi uma criação divina (criacionismo) ou surgiu do Big Bang.
7. Você saberia dizer qual o nome de nossa galáxia?
8. Defina o que é constelação? Cite uma que você conhece.
9. Por que as estrelas brilham?
10. De acordo com as modernas ideias e observações o que você pode dizer sobre a localização do centro do universo?
 - a- A Terra é o centro;
 - b- A via láctea é centro;
 - c- O universo não tem centro;
 - d- O Sol é o centro;
 - e- Em uma galáxia distante é o centro.
11. O que podemos dizer sobre a classificação do SOL?
 - a- É um planeta;
 - b- É uma estrela;
 - c- É uma galáxia;
 - d- É um satélite;
 - e- É um asteroide.
12. Qual a estrela mais próxima da terra?
 - a- O Sol;
 - b- As três Marias;
 - c- A estrela Dalva;
 - d- Alfa Centauro;
 - e- Sirius.
13. A principal explicação para a ocorrência das estações do ano: inverno, verão, outono e primavera é:

- a- Proximidade da terra ao sol;
 - b- A orbita da terra é elíptica;
 - c- Inclinação da terra;
 - d- A terra está no periélio e afélio em alguns meses do ano.
14. Quais desses planetas são gasosos?
- a- Terra, marte e vênus;
 - b- Terra, Júpiter e Netuno;
 - c- Júpiter, Urano, Mercúrio e saturno;
 - d- Júpiter, Saturno e Netuno.
15. Qual o maior e menor planeta do sistema solar respectivamente?
- a- Terra e Júpiter;
 - b- Júpiter e Mercúrio;
 - c- Saturno e marte;
 - d- Júpiter e Saturno.