

Proposta de inserção do estudo da Astronomia integrado à Física no currículo básico segundo as diretrizes educacionais do Estado do Rio de Janeiro

Autora: Morganna Justen Baptista

Orientador: Cláudio Henrique da Silva Teixeira

Objetivos

Desde 2012, está em vigência na rede pública estadual de ensino do Rio de Janeiro o Currículo Mínimo, elaborado pela Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro. Este documento tem por objetivo pautar as competências e habilidades a serem desenvolvidas com os alunos da educação básica da rede estadual de ensino. Esta reforma no ensino visa a inserir a Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio e tornar a relação ensino-aprendizagem mais produtiva, tendo como objeto de ensino temas mais relevantes à vida do estudante. A abordagem deve-se dar sob um enfoque sócio-histórico, destacando os aspectos filosóficos, sociais e históricos da ciência em sua construção. A Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro atribui ao Ensino Médio, somente, o ensino de Física, de forma que na primeira série do segundo grau os estudantes têm seu primeiro contato com a Física. Este primeiro contato dar-se-á através do estudo da Cosmologia, contrapondo-se os paradigmas do Universo geocêntrico aristotélico ao Heliocentrismo. É recomendado pela Secretaria de Estado de Educação, ainda, que o estudo dos movimentos se baseie no movimento dos astros, o que aponta o conhecimento acerca da Astronomia como um possível objeto de ensino através do qual se trabalhar uma boa parte do Currículo Mínimo.

O objetivo do presente trabalho é inserir, de maneira viável ao atual contexto educacional, o estudo da Astronomia no currículo básico do aluno da escola estadual no Estado do Rio de Janeiro. Para tal, o produto final deste trabalho será um material de apoio ao professor de física do Ensino Médio que leciona na rede pública estadual do Rio de Janeiro. Este material será uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa que trabalhe o conteúdo do Currículo Mínimo dos três primeiros bimestres do primeiro ano do Ensino Médio através da Astronomia. A relevância deste trabalho se deve ao fato de haver pouco material didático disponível que trabalhe os temas propostos no nível médio e nenhum material que, sozinho, contemple todo o conteúdo a ser trabalhado no primeiro ano do ensino médio da maneira como este se apresenta atualmente.

Trata-se, enfim, de uma proposta para se inserir o ensino de Astronomia no Ensino Médio, sem prejuízo do ensino de Física, e ainda, sem necessidade de aulas extras ou contratação de novos professores, ou nenhum outro custo adicional por parte do governo. Adaptando-se à atual realidade educacional e respeitando as diretrizes educacionais impostas.

Metodologia do Trabalho

O conteúdo da UEPS será ministrado ao longo de três bimestres, aproximadamente 60 aulas.

O primeiro bimestre irá se iniciar com uma discussão em torno do formato da Terra (redonda ou plana) e os primórdios das teorias acerca disso. Haverá duas equipes debatendo e os mediadores serão os próprios alunos, que darão o veredicto final. O mesmo será feito com as teorias heliocêntrica e geocêntrica, ressaltando-se os aspectos do Universo aristotélico e a influência da igreja ao pensamento vigente à época. Serão ressaltadas figuras históricas que contribuíram para a mudança de pensamento e quebra de paradigma, como Giordano Bruno, Copérnico, Galileu, Kepler, entre outros.

Será discutido o Sistema Solar e a Via Láctea e os alunos farão um mapa detalhado da galáxia e uma maquete do Sistema Solar, através da qual será possível observar as estações do ano, as fases da Lua, e os movimentos aparentes do Sol e da

Lua, evidenciando o caráter relativo do movimento. Será construído de um relógio de Sol no pátio da escola.

Para ilustrar o aspecto simbólico e histórico da figura do círculo e o movimento eterno dos astros, será trabalhada a música “Círculos, loops e repetições”, do Barão Vermelho, sobre cuja letra será feita uma resenha breve.

Será apresentado aos alunos o software *Stellarium*, com o uso de *Datashow*, além disso, serão apresentados também aplicativos de celular que permitam ao aluno reconhecer o céu noturno e aplicativos que indiquem as coordenadas de satélites artificiais e quando estes podem ser vistos a olho nu. Será apresentado também o planisfério, que será emprestado aos alunos para que possam usar em casa.

Através do *Stellarium*, será possível identificar as constelações do zodíaco, e discutir sua origem histórica. Compreender o conceito de constelação para começar a conhecer o céu noturno. Identificar constelações indígenas. Identificar galáxias e nebulosas. Entender que estrelas de uma mesma constelação podem estar muito distantes e a partir daí trabalhar o conceito de velocidade (inclusive a da luz) e de movimento. Falar sobre o movimento de precessão da Terra e a alteração da linha eclíptica. Pedir aos alunos que verifiquem se no dia em que nasceram a constelação que estava no céu era de fato a correspondente ao seu signo do zodíaco e justificar por escrito.

No segundo bimestre serão trabalhados os séculos XVII-XVIII, momento histórico em que Newton viveu e em que a ciência fervilhava em busca de uma resposta para as órbitas elípticas de Kepler. Será discutida a “música celestial” que Kepler associou ao movimento orbital dos planetas e falar-se-á sobre suas leis.

Será trabalhada a Música “Segundo Sol”, de Nando Reis, e será falado sobre sistemas solares binários e a estrela Scholz, que há 70 mil anos aproximou-se do Sistema Solar.

Realizar-se-á uma construção histórica das leis de Newton, que muito se fundamentaram no movimento dos planetas em torno do Sol, e no movimento da Lua, que caía constantemente em direção à Terra, tal qual uma maçã. Discutir o atrito inerente a qualquer movimento na Terra, que dificultou o entendimento histórico da inércia. Trabalhar as leis de Newton em cima do movimento dos astros.

Falar sobre a gravitação como uma das quatro interações fundamentais e trabalhar a música “Tendo a Lua”, dos Paralamas do Sucesso. Discutir, em cima disso, a lenda grega de Ícaro e Dédalo e sua impossibilidade física. Falar ainda sobre como seria uma peça de balé na Lua, como seriam os saltos, movimentos e piruetas, comparados aos da Terra em função da gravidade reduzida. Pedir aos alunos que escrevam um texto sobre a gravidade e um possível “balé lunar”.

Trabalhar o movimento orbital de cometas e a previsão de Halley (usando as leis de Newton), que se concretizou no ano de sua morte e mudou a forma que o mundo pensava a ciência. Pedir aos alunos para que façam uma pesquisa sobre o pensamento científico antes e depois do século XVII. Falar sobre satélites artificiais e telescópios em órbita e o avanço científico e das telecomunicações que isso representa.

O terceiro bimestre será focado no aspecto da Cosmologia. Irá começar falando sobre o Big Bang e será apresentado o calendário astronômico de Carl Sagan, que mostra História do Universo em um ano, até a origem da vida. Será trabalhado o conceito de populações estelares, composição das galáxias e buracos negros em seus centros.

Será trabalhado o filme “*Interestelar*”, que abordada a curvatura no espaço-tempo e será solicitado aos alunos, como avaliação, que elaborem 5 perguntas sobre a Física envolvida no filme.

Tentar-se-á responder a todas as perguntas nas aulas seguintes, mas espera-se que algumas não tenham resposta. Trabalhar-se-á o espaço curvo e, superficialmente, as recém detectadas ondas de gravidade.

Será discutida a ideia de tempo clássico e tempo relativístico. Discutir o paradoxo dos gêmeos e calcular em que ano terrestre voltariam se viajassem (em gerações) à galáxia mais próxima, Andrômeda. Discutir, nesse contexto, vida extraterrestre e contato extraterrestre. Solicitar aos alunos que escrevam um texto dizendo se acreditam em vida extraterrestre e por quê.

Será trabalhada a questão do Sol, que pelos cálculos deveria se apagar, não fosse a transformação de massa em energia descrita por Einstein. Trabalhar também a questão do vento solar que permitiu a comprovação experimental da teoria da relatividade através da detecção de múons no nível do mar.

Ao final de cada bimestre será aplicada uma avaliação para verificar se a aprendizagem foi significativa.

A aplicação do produto iniciar-se-á no início do ano letivo de 2016, na data de 15/02/2016 e irá se estender até o final do terceiro bimestre letivo, por volta de setembro de 2016.

Espera-se, com a aplicação do produto, que o aluno seja capaz de situar-se no Universo, compreender sua origem (Big Bang) e sua evolução. Entender o conhecimento em Astronomia como o conhecimento científico mais antigo e que este deu origem a outras formas de conhecimento. Compreender as causas e características dos movimentos dos astros. Compreender plenamente os conceitos relacionados às três leis de Newton a partir de uma construção histórica, relacionando-as à lei da gravitação universal e às leis de Kepler. Compreender as implicações cotidianas dos fenômenos astronômicos tais como dia, noite, estações do ano, marés, etc. Entender as implicações tecnológicas desse conhecimento.

Estrutura geral da dissertação:

A dissertação, em construção, encontra-se dividida em 10 capítulos:

1. Introdução
2. Breve histórico do ensino de astronomia no Brasil
3. Por que ensinar Astronomia
4. O Currículo Mínimo do Estado do Rio de Janeiro: adaptações
5. Concepções alternativas e charlatanismo
6. Erros conceituais em livros didáticos
7. Aprendizagem significativa de Ausubel.
8. UEPS – Unidade de Ensino Potencialmente Significativa
9. O planisfério: como superar o caráter teórico do ensino de astronomia.
10. Considerações finais

O planisfério compõe o produto educacional e, juntamente ao software *Stellarium* e às músicas propostas, servirá para tornar o material didático provido de um significado que aproxime o aluno de maneira contextualizada e não arbitrária do conhecimento científico apresentado. É uma ponte entre o conhecimento do livro e o mundo real, que auxilia o aluno no processo de ancoragem do conhecimento adquirido. Estará disponível na internet para impressão.

Cronograma final

Cronograma	Abril	Maio	Junho	Julho
Finalização do Produto		X		
Finalização da dissertação			X	
Defesa				X