



RESOLUÇÃO Nº 18/2017 – CONSUP/IFPR

ANEXO II

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO – PPC

ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA

1. Identificação da proposta

1.1 Nome do Curso: **ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA**

1.2 Área de conhecimento (CAPES)

Colégio	Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar
Grande Área	Ciências Exatas e da Terra
Área de Conhecimento	Astronomia, Física, Ciência da Computação

Colégio	Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar
Grande Área	Engenharias
Área de Conhecimento	Engenharias III

Colégio	Humanidades
Grande Área	Humanas
Área de Conhecimento	Educação

Colégio	Humanidades
Grande Área	Ciências Sociais Aplicadas
Área de Conhecimento	Comunicação e Informação

1.2.1 Linhas de Pesquisa:

<p><i>Áreas de Concentração</i> 1.00.00.00-3 Ciências Exatas e da Terra 7.00.00.00-0 Ciências Humanas</p>	
<p><i>Áreas</i> 7.08.00.00-6 Educação, 1.04.00.00-1 Astronomia, 1.05.00.00-6 Física</p>	
<i>Linha/s de pesquisa</i>	<i>Orientadores</i>
<p>- Ensino e Divulgação de Física e Astronomia (1) - Desenvolvimento de Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino (1) - Inovação Tecnológica (1) - Análise de Materiais Didáticos (3) - Educação (4) - Currículo na Formação Profissional (5)</p> <p>Grupos CNPq (1) Ensino, Tecnologia e Inovação em Física - IFPR (2) Acessibilidade, Inclusão e Desenho Universal – IFPR (3) Materiais didáticos de Ciências da Natureza em perspectiva (4) Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Física - GEPEF (5) Políticas Públicas de Formação de Trabalhadores na Educação Profissional</p>	<p>Adriano Willian da Silva ⁽⁵⁾ Alysson Ramos Artuso ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ Angela Maria dos Santos ⁽²⁾ ⁽⁴⁾ Antonio Carlos Novaes Souza Danniella Rosa Ezequiel Burkarter ⁽³⁾ Jânia Duha ⁽¹⁾ Marcos Otaviano da Silva ⁽⁴⁾ Vilmar Fernandes</p>

1.3 Campus responsável: **Curitiba**

1.3.1 Diretor-Geral: Adriano William da Silva - adriano.silva@ifpr.edu.br

1.3.2 Diretora de Ensino: Sheila Cristina de Freitas - sheila.freitas@ifpr.edu.br

1.3.3 Chefe de Gabinete: Susi Silva - susi@ifpr.edu.br

1.3.4 Recepcionista: Vilma Cordeiro - vilma.cordeiro@ifpr.edu.br

1.3.5 Secretaria Acadêmica: Danielle Priscila Gambali Schultz - danielle.schultz@ifpr.edu.br

2. Dados da Coordenação e Colegiado de Curso

2.1 Nome do Coordenador/Titulação: Jânia Duha / Mestre em Física / Doutora em Ciências Geodésicas/ Dinâmica Orbital / Pós-doutora em Física / Astronomia

2.1.1 Telefones do Coordenador: (41) 98829-3347, (41) 3264-7596

2.1.2 E-mail do Coordenador: janja.duha@ifpr.edu.br

2.2 Nome do Vice-Coordenador/Titulação: Ezequiel Burkarter / Doutor em Física

2.2.1 Telefones do Vice-Coordenador: (41) 9645-1654

2.2.2 E-mail do Vice-Coordenador: ezequiel.burkarter@ifpr.edu.br

2.3 Nome da Secretária do Curso: Danielle Priscila Gambali Schultz

2.3.1 E-mail da Secretária: danielle.schultz@ifpr.edu.br

3. Dados do Curso Proposto

3.1 Tipo de curso (Lei nº 9394/96, Art. 44, III e Resolução CNE/CES n.1/2018)

(X) Especialização

() Aperfeiçoamento

3.2 Vagas

Mínimo: 20 vagas
Máximo: 30 vagas

3.3 Modalidade

(X) PRESENCIAL
() A DISTÂNCIA
(X) ABERTO AO PÚBLICO
() TURMA FECHADA

3.4 Edição: Primeira edição.

3.4.1 Público-alvo: Professores da Educação Básica - Licenciados que atuam ou desejam atuar em ensino de ciências.

3.5 Local de realização do curso: Instituto Federal do Paraná - Campus Curitiba – Rua João Negrão, 1285. Rebouças - CEP 80230-150 - Curitiba - Paraná – Brasil

3.5.1 Local de atendimento aos estudantes: Laboratório de Física, 3º andar, Rua João Negrão, 1285.

3.6 Dia de realização do curso: dias de semana e sábados (conforme a disciplina).

3.7 Horário de início/término dos períodos: dias de semana das 19h as 22h40min e sábados das 08h05min as 12h30min.



Disciplinas com 30h:

4 (quatro) aulas semanais com duração de 50min, das 19h00min as 22h40min, com previsão de intervalo de 20min, totalizando 03h20min por semana, durante 8 semanas + 4 (quatro) aulas com duração de 50min no último sábado do período de oito semanas.

Disciplinas com 45h:

4 (quatro) aulas com duração de 50min, das 19h00min as 22h40min, com previsão de intervalo de 20min, totalizando 03h20min por semana, durante 11 semanas + 10 (dez) aulas com duração de 50min totalizando 8h20min distribuídas nos dois sábados que antecedem o final do período de 11 semanas do curso.

O cronograma de aulas com os dias da semana e sábados em que serão desenvolvidas as atividades será definido no semestre anterior ao início das aulas e divulgado concomitantemente ao edital do processo seletivo.

3.8 Previsão de início para: 01/08/2020

3.9 Descrição da Carga Horária

Carga Horária Total dos Componentes Curriculares (obrigatório): 24 créditos / 360 h

4. Justificativa da proposta

A formação de professores na área de ciências da natureza sempre foi um desafio no Brasil. A começar pela falta de pessoas interessadas em seguir esta carreira, passando pela formação de bacharéis nos cursos de licenciatura em vez de professores e chegando nas condições precárias que a maioria das escolas públicas possuem, como falta de laboratórios, equipamentos e materiais de consumo para o desenvolvimento de aulas práticas.

Considerando o atual cenário pelo qual passa a Educação Básica no Brasil, em especial o Ensino Médio, que está na iminência de ser reformulado em sua estrutura pedagógica e curricular segundo a **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)** que trata dos conhecimentos essenciais, as competências e as aprendizagens pretendidas para crianças e jovens em cada etapa da educação básica em todo país (acesso em 17/10/2017: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>). Além de sua concepção, faz-se necessária a proposição de cursos que possibilitem uma melhor preparação dos professores da área de ciências para atuar nesta etapa do ensino.

No Paraná e em Curitiba, inclusive, há necessidade de professores de Física e de Ciências que tenham uma visão interdisciplinar e integral do processo de aprendizagem e que possuam conhecimentos em epistemologia das ciências, além de perceber a interação multifacetada das ciências da natureza com as outras áreas do conhecimento.





Um curso de especialização em ciências da natureza com essa vertente metodológica e curricular pode trazer avanços significativos na formação dos adolescentes da educação básica e do ensino médio. Além, atende as normativas do Instituto Federal do Paraná e de seu PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI 2014/2018).

Nesta perspectiva, o ensino de ciências deixa de ser estanque e passa a ser global, estabelecendo uma interlocução entre as diversas ciências e os processos sócio-históricos de produção e acumulação do conhecimento.

Além disso, a Lei nº 11.892/2008 estabelece em seu escopo que a oferta de cursos de formação de professores, principalmente na área de ciências da natureza, é imperiosa nos Institutos Federais. Assim a oferta deste curso pode possibilitar uma forte contribuição do campus na qualificação dos professores das redes públicas estadual e municipal, haja vista se tratar de uma Instituição de Ensino que também oferta educação básica e promove pesquisa básica e aplicada nesta área, possui na sua gênese o “fazer ciência”.

5. Objetivos da proposta

5.1 Objetivos Gerais

Capacitar os profissionais que atuam no Ensino de Ciências nos níveis Fundamental e Médio para desenvolver material de apoio as aulas, fortalecendo as relações entre ciência, tecnologia e sociedade no ensino de ciências; oportunizar a participação em projetos de extensão, trazendo assim, para a sociedade o resultado dos trabalhos de inovação e pesquisa e estimulando práticas que disseminem a dimensão científica do saber na sociedade como um todo.

5.2 Objetivos específicos

- i. Formar e qualificar profissionais especialistas para atuar na Educação de Ciências;
- ii. Aprimorar o desempenho profissional dos professores que atuam no ensino de Ciências;
- iii. Promover uma formação docente voltada à realidade do ensino fundamental e médio, oferecendo soluções e propostas inovadoras;
- iv. Formar profissionais capazes de atuar de forma autônoma, crítica e propositiva, frente aos problemas educacionais;
- v. Instrumentalizar professores que atuam na educação básica para o incentivo e a prática de um ensino por investigação;
- vi. Capacitar professores que atuam na educação básica no desenvolvimento de atividades experimentais com diferentes enfoques e abordagens;
- vii. Oferecer capacitação voltada ao desenvolvimento de novas metodologias e instrumentação para a divulgação científica.

5.3 Avaliação do Curso

Ao término de cada período, o curso será avaliado através de(a):

- 5.3.1 Reuniões do corpo docente para discutir a metodologia e os resultados obtidos durante o período;
- 5.3.2 Revisão e análise comparativa dos objetivos gerais e específicos propostos com os resultados alcançados;
- 5.3.3 Mapeamento de egressos: verificação do número de alunos que concluíram o curso e de seu destino profissional após o curso;
- 5.3.4 Contato permanente com os egressos (email, redes sociais, etc) através da manutenção de cadastro atualizado.
- 5.3.5 Dos resultados do incentivo à pesquisa dentro dos princípios que norteiam a especialização no IFPR, ou seja, participação efetiva em eventos dentro e fora da Instituição e publicações decorrentes dos trabalhos desenvolvidos durante o curso.

6. Metodologia de trabalho

Para garantir a plena articulação entre ensino, pesquisa e extensão serão priorizados mecanismos para incentivar os estudantes a desenvolver atitudes e ações que os estimulem a entender a pesquisa como instrumento de aprendizagem e empreendedorismo inovador que permite a inserção bem sucedida no mundo do trabalho.

Tendo sempre como base o perfil dos estudantes, neste caso principalmente professores da educação básica, as estratégias a serem utilizadas na realização do curso seguirão as orientações indicadas na Resolução IFPR nº 50/2017:

- i. Atividades supervisionadas como trabalhos/projetos interdisciplinares que sejam capazes de integrar áreas de conhecimento, de apresentar resultados práticos e objetivos e que tenham sido propostos pelo coletivo envolvido na atividade supervisionada/trabalho/projeto;
- ii. Implementação sistemática, permanente e/ou eventual de seminários, fóruns, palestras e outros que articulem os currículos a temas de relevância social, local e/ou regional e que potencializem recursos materiais, físicos e humanos disponíveis;
- iii. Flexibilização de conteúdos por meio da criação de componentes curriculares e de outros mecanismos de organização de estudos que contemplem conhecimentos relevantes, capazes de responder a demandas pontuais e de grande valor para a comunidade interna e externa;
- iv. Previsão de espaços para reflexão e construção de ações coletivas, que atendam a demandas específicas das diferentes áreas do conhecimento, tais como fóruns, debates, grupos de estudo e similares.

Neste sentido o curso de especialização indicado nesta proposta, será ofertado tendo a seguinte metodologia:



- i. Realização de aulas com mobilização de atividades experimentais em que os estudantes serão estimulados a desenvolver e construir experimentos voltados ao ensino de Ciências;
- ii. Execução de atividades em laboratório de informática voltadas ao desenvolvimento de ambientes virtuais para divulgação científica ou para simulações;
- iii. Apresentação de seminários envolvendo temas contemporâneos, possibilitando atualização conceitual e fomentando as relações entre ciência, tecnologia e sociedade;
- iv. Proposição de temáticas associadas à pesquisa em instrumentação para o ensino de ciências, para estimular a prática da pesquisa como instrumento de formação continuada e de metodologia de ensino.
- v. Produção de trabalho de conclusão de curso, individual e com apresentação oral, tendo como objetivo estimular a aplicação de novos conhecimentos a realidades, buscando intervenção com vistas a melhorias no processo de ensino aprendizagem de ciências, bem como o fortalecimento da dimensão científica do conhecimento na formação de estudantes da educação básica.

Serão utilizadas aulas expositivas e dialogadas, além de atividades complementares como seminários, debates, palestra entre outros.

7. Cronograma das atividades:

Atividades - 2020	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Período de divulgação do curso e inscrições				X	X	X						
Processo seletivo						X	X					
Matrículas.							X					
Componentes curriculares ofertados								X	X	X	X	X

Atividades - 2021	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Componentes curriculares ofertados		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Período de defesa do TCC										X	X	X
Entrega da versão final do TCC												X

Atividades - 2022	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Emissão de relatório final		X	X									
Certificação dos acadêmicos		X	X									



CRONOGRAMA DE AULAS – 1º semestre

	AGO 2020				SET 2020				OUT 2020				NOV 2020				DEZ 2020			
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1º período	Metodologia Científica								Práticas de Laboratório com Material Alternativo											
	Fundamentos Históricos das Ciências da Natureza								Laboratório Virtual: Simuladores											

CRONOGRAMA DE AULAS – 2º semestre

	FEV 2021				MAR 2021				ABR 2021				MAI 2021				JUN 2021			
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2º período					Novas Tecnologias no Ensino de Ciências								Cultura Científica e Divulgação Científica							
					Astronomia e a Conquista Espacial								Seminários de Pesquisa							

CRONOGRAMA DE AULAS – 3º semestre

	AGO 2021				SET 2021				OUT 2021				NOV 2021				DEZ 2021			
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3º período	VPython para o Ensino de Física e Astronomia											Disciplina Eletiva								
	Ciclo de Palestras								Trabalho de Conclusão de Curso											

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO CURSO

	2020												2021					
Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Atividades de execução	Elaboração do PAC e PPC e submissão às instâncias de aprovação		Aplicação de processo seletivo de estudantes e matrícula dos selecionados			Ajustes de documentação processual		Recesso acadêmico		Início do primeiro semestre de aula				Recesso acadêmico		Início do segundo semestre de aula		

8. Relação do Corpo docente

Nome	Formação	Titulação Máxima	Campus de Lotação/Atuação	Cargo	Carga Horária
Adriano Willian da Silva	Licenciatura em Física	Doutorado em Física	Curitiba	Professor DE	30 horas
Alysson Ramos Artuso	Licenciatura em Física	Doutorado em Métodos Numéricos em Engenharia	Colombo	Professor DE	30 horas
Angela Maria dos Santos	Licenciatura em Física	Doutorado em Física	Curitiba	Professora DE	60 horas
Antonio Carlos Novaes Souza	Licenciatura Em Ciências	Mestrado em Educação e Novas Tecnologias	Curitiba	Professor DE	30 horas
Danniella Rosa	Engenharia Mecânica	Mestre em Engenharia e Ciência dos Materiais	Curitiba	Professora DE	30 horas
Ezequiel Burkarter	Licenciatura em Física	Doutorado em Física	Curitiba	Professor DE	45 horas
Jânia Duha	Licenciatura em Física	Doutorado em Ciências Geodésicas e Pós-Doutorado em Física	Curitiba	Professora DE	135 horas
Marcos Otaviano da Silva	Licenciatura em Física	Mestrado em Radiologia	Curitiba	Professor DE	60 horas
Vilmar Fernandes	Licenciatura em Física	Doutorado em Engenharia e Ciência dos Materiais	Curitiba	Professor DE	30 horas

Nome	Disciplina	Link-lattes
Adriano Willian da Silva	<ul style="list-style-type: none"> Astronomia e a Conquista Espacial 	http://lattes.cnpq.br/2889824084193273
Angela Maria dos Santos	<ul style="list-style-type: none"> Ensino de Ciências na Educação Especial Seminários de Pesquisa 	http://lattes.cnpq.br/6811007321178135
Alysson Ramos Artuso	<ul style="list-style-type: none"> Cultura Científica e Divulgação Científica 	http://lattes.cnpq.br/6517095824289547
Danniella Rosa	<ul style="list-style-type: none"> História das Invenções 	http://lattes.cnpq.br/1381208630470517
Ezequiel Burkarter	<ul style="list-style-type: none"> Práticas de Laboratório com Material Alternativo 	http://lattes.cnpq.br/3322742954079991
Jânia Duha	<ul style="list-style-type: none"> VPython para o Ensino de Física e Astronomia Laboratório Virtual: Simuladores Ciclo de Palestras 	http://lattes.cnpq.br/1929314307535633

	<ul style="list-style-type: none"> • Observação Astronômica 	
Marcos Otaviano da Silva	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos Históricos das Ciências da Natureza - Física • Metodologia Científica 	http://lattes.cnpq.br/0033506501240221
Vilmar Fernandes	<ul style="list-style-type: none"> • Novas Tecnologias no Ensino de Ciências 	http://lattes.cnpq.br/6832704390266642

8.1 Grupos de Pesquisa (formal ou informal) do corpo docente elencado no curso proposto.

Grupo de Pesquisa	Tipo do Grupo	Linha(s) de Pesquisa	Docente (s)
<ul style="list-style-type: none"> • Ensino, Tecnologia e Inovação em Física 	Formal	-Desenvolvimento de Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino -Ensino e Divulgação de Física e Astronomia -Inovação Tecnológica -NEO(Near-Earth Object): Encontros Próximos e Colisões -Tecnologia Espacial: Dinâmica Orbital de Satélites Artificiais.	Jânia Duha
<ul style="list-style-type: none"> • Grupo de Materiais e Dispositivos de Baixa Dimensionalidade • Materiais Didáticos de Ciências da Natureza em Perspectivas 	Formal	-Desenvolvimento de Dispositivos Opto-eletrônicos; -Análise de Materiais Didáticos	Ezequiel Burkarter
<ul style="list-style-type: none"> • Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Física - GEPEF • Programa Bildung 	Formal	-Educação -Filosofia da Ciência	Marcos Otaviano da Silva
<ul style="list-style-type: none"> • Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Física - GEPEF • Acessibilidade, Inclusão e Desenho Universal – IFPR 	Formal	-Educação	Angela Maria dos Santos
<ul style="list-style-type: none"> • Núcleo de Gestão Eficiente de Energia – MGEE • Políticas Públicas de Formação de Trabalhadores na Educação Profissional 	Formal	-Gestão Eficiente de Energia -Currículo na Formação Profissional	Adriano William da Silva

9. Funcionamento do curso

9.1 Etapas do Processo Seletivo para ingresso

- i. Divulgação do edital de seleção
- ii. Fase de inscrições e homologação das inscrições
- iii. Realização do processo seletivo
- iv. Divulgação do resultado provisório do processo seletivo
- v. Análise dos recursos do resultado provisório
- vi. Divulgação do resultado final do processo seletivo
- vii. Fase de matrículas

9.1.1 Período de inscrição

O período de inscrições estará compreendido entre os meses de abril e julho de cada ano.

9.1.2 Pré-requisitos

São pré-requisitos para a inscrição:

- curso superior;
- ser professor do ensino fundamental ou médio.

9.1.3 Etapas de seleção/avaliação:

- () Prova
- () Entrevista
- (X) Currículo
- () Experiência
- (X) Carta de intenção

No ato da inscrição os candidatos deverão enviar currículo no modelo da Plataforma Lattes do CNPQ, contendo formação e experiência profissional, além de uma carta de intenção, a qual terá por objetivo permitir que o candidato descreva sua motivação pessoal para fazer o curso, e descrever sua história profissional na forma de um memorial. O memorial será avaliado com o objetivo de analisar: tempo de atuação no Ensino Básico; intenção de permanência no Ensino Básico; histórico de capacitações realizadas anteriormente na área de física e astronomia (visando identificar o interesse do candidato pela área assim como a real necessidade da capacitação ofertada), ou seja, de forma geral, se o curso pretendido irá atender as expectativas e as necessidades do candidato. Espera-se que ocorra uma convergência entre os objetivos do curso e os objetivos do candidato.

Na etapa de seleção/avaliação será atribuída ao candidato nota na escala de 0,00 a 100,00, conforme os critérios estabelecidos a seguir:

- i. Para a classificação dos candidatos, será considerada a análise dos documentos enviados por e-mail no ato de inscrição.
- ii. Somente serão pontuadas as titulações e/ou comprovações de docência constantes do currículo e que estejam devidamente acompanhadas de seus documentos comprobatórios.



- iii. Além do documento comprobatório, a experiência docente comprovada deve estar devidamente cadastrada no curriculum do candidato.
- iv. A nota final do candidato obedecerá aos pesos e critérios indicados na tabela a seguir:

Item	Critérios	Pontuação Máxima
Carta de Intenção	Aspectos relativos à normatização da língua portuguesa, acentuação, sintaxe.	10,0
	Argumento dos candidatos quanto à motivação para fazer o curso.	10,0
	Coerência dos objetivos de estudo/pesquisa com a proposta do curso.	10,0
	Intenção de permanência na área da docência do Ensino Básico	10,0
Análise de Currículo	Comprovação de formação em Licenciatura	30,0 (Ciências)
		20,0 (Física)
		15,0 (Biologia)
15,0 (Química)		
	Tempo de Atuação na Docência do Ensino Básico (anos de experiência multiplicados por 2)	15,0 (Pedagogia)
		30,0
	TOTAL	100,0

- v. Em caso de empate serão observados os seguintes requisitos com ordem de prioridade: ser servidor público na área de educação; ser o candidato com maior idade. Caso o empate persista, será classificado o candidato que possuir uma graduação concluída há mais tempo, de acordo com as informações prestadas no sistema de inscrição.

10. Metodologia de trabalho e avaliação do desempenho do estudante

O curso será ofertado tendo a seguinte metodologia:

- i. Realização de aulas com mobilização de atividades experimentais;
- ii. Desenvolvimento de ambientes virtuais para divulgação científica ou para simulações;
- iii. Apresentação de seminários;
- iv. Produção de trabalho de conclusão de curso.

Serão utilizadas aulas expositivas e dialogadas, além de atividades complementares como seminários, debates, palestra entre outros.

A avaliação deverá ser contínua, diagnóstica e processual, buscando privilegiar aspectos qualitativos sobre os quantitativos. Deverá acontecer em diversos momentos e formatos para valorizar as múltiplas inteligências, será processual e contínua, prevalecendo o desempenho do aluno ao longo do curso. Nesta situação, a avaliação terá como características as funções diagnóstica, formativa e somativa.





As avaliações ocorrerão por meio de: seminários, trabalhos individuais ou em grupos, demonstrações de técnicas em laboratórios, construção de protótipos voltados para o ensino de Física, uso e aplicação de simuladores em aulas e monografia de conclusão de curso.

Cada disciplina deverá propor no mínimo duas avaliações e recomenda-se que nos momentos em que elas ocorram, o(a) professor(a) faça uso de formas e meios diferenciados para contemplar as múltiplas inteligências e as habilidades dos estudantes. Fica vedado ao professor submeter o estudante a uma única oportunidade e a um único instrumento de avaliação.

Os resultados das avaliações serão expressos numa escala de A, B, C ou D. Será considerado aprovado o estudante que obtiver conceito A, B ou C.

11. Critérios de aproveitamento de estudos anteriores

O aproveitamento de estudos anteriores será baseado nos seguintes critérios: Carga horária e Ementa da disciplina. A carga horária deve ser igual ou maior e a ementa deve compreender no mínimo 80% do conteúdo da disciplina.

12. Elaboração e orientação do trabalho de conclusão de curso

O TCC será baseado nas disciplinas cursadas ao longo do curso. O discente poderá escolher o tema que mais lhe agradou no período cursado e deverá desenvolver uma atividade prática para ser aplicada em sala de aula. O relatório deste projeto será apresentado e defendido perante banca avaliadora.

13. Condições de aprovação no curso

O aluno será considerado aprovado desde que tenha obtido conceito A, B ou C em todas as disciplinas obrigatórias cursadas. Além disso, deverá ter no mínimo 75% de presença.

14. Certificados e graus acadêmicos obtidos

Ao final de cada disciplina, o estudante poderá ganhar um certificado Extensão relativo às horas cursadas para a conclusão da disciplina, caso faça tal solicitação à coordenação do curso.

Caso o estudante não faça o Trabalho de Conclusão de Curso, mas finalize todos os módulos com aprovação, receberá o certificado de Aperfeiçoamento em Ciências da Natureza: Ensino de Física e Astronomia.

Caso o estudante conclua todos os módulos do curso com aprovação, inclusive o Trabalho de Conclusão do Curso, receberá o certificado de Especialista em Ciências da Natureza: Ensino de Física e Astronomia.



15. Quadro de disciplinas

Componentes Curriculares	Carga horária total (h)/Créditos
Metodologia Científica	30 / 2
Fundamentos Históricos das Ciências da Natureza	30 / 2
Práticas de Laboratório com Material Alternativo	45 / 3
Laboratório Virtual: Simuladores	30 / 3
Novas Tecnologias no Ensino de Ciências	30 / 2
Astronomia e a Conquista Espacial	30 / 2
Cultura Científica e Divulgação Científica	30 / 2
Seminários de Pesquisa	30 / 2
VPython para o Ensino de Física e Astronomia	45 / 3
Ciclo de Palestras	30 / 2
Disciplina Eletiva	30 / 2
Total de carga horária	360 / 24

Componentes Curriculares Eletivos	
Observação Astronômica	30 / 2
Ensino de Ciências na Educação Especial	30 / 2
História das Invenções	30 / 2

16. Quadro Sinótico da Matriz Curricular

Componentes Curriculares			Tipo de disciplina	Carga Horária/Créditos
Módulo 1	Metodologia Científica	Marcos Otaviano da Silva	Obrigatória	30 h/a
	Fundamentos Históricos das Ciências da Natureza	Marcos Otaviano da Silva	Obrigatória	30 h/a
Módulo 2	Práticas de Laboratório com Material Alternativo	Ezequiel Burkarter	Obrigatória	45 h/a
	Laboratório Virtual: Simuladores	Jânia Duha	Obrigatória	30 h/a
	Novas Tecnologias no Ensino de Ciências	Vilmar Fernandes	Obrigatória	30 h/a
	Astronomia e a Conquista Espacial	Adriano William da Silva	Obrigatória	30 h/a
	Cultura Científica e Divulgação Científica	Alysson Ramos Artuso	Obrigatória	30 h/a



	Seminários de Pesquisa	Angela Maria dos Santos	Obrigatória	30 h/a
	VPython para o Ensino de Física e Astronomia	Jânia Duha	Obrigatória	45 h/a
	Ciclo de Palestras	Jânia Duha e Antônio Carlos Novaes	Obrigatória	30 h/a
Carga Horária Total dos Módulos 1 e 2				330 h/a
Módulo 3	Observação Astronômica	Jânia Duha	Eletiva / Optativa	30 h/a
	Ensino de Ciências na Educação Especial	Angela Maria dos Santos	Eletiva / Optativa	
	História das Invenções	Danniel Rosa	Eletiva / Optativa	
Carga Horária Total do Módulo 3				30 h/a
Carga Horária Total do Curso				360 h/a

Nota

Módulo 1: Disciplinas introdutórias; Módulo 2: Disciplinas fundamentais; Módulo 3: Disciplinas optativas.

16.1 Ementas dos Componentes Curriculares elencados na Matriz Curricular

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA
Curso: ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA
Componente Curricular: Metodologia Científica
Carga Horária/Crédito(s): 30 / 2
EMENTA Estudo teórico, técnico e crítico para elaboração de trabalhos acadêmicos, projetos de pesquisa e monografias. Estudo sobre tipos de conhecimentos e aprendizado sobre a investigação científica com ênfase para pesquisa bibliográfica.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. Metodologia Científica . 4a ed. São Paulo: Makron Books, 1998.



LAKATOS, E. M.; de ANDRADE MARCONI, M. **Metodologia do Trabalho Científico: Procedimentos Básicos; Pesquisa Bibliográfica, projeto e relatório; Publicações e Trabalhos Científicos**. 5a ed. Rev. amp. São Paulo: Atlas, 2001.

SEVERINO, A.J. **Metodologia de Trabalho Científico**. 21a. ed. Rev. amp. São Paulo: Cortez, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GALLIANO, G. **O Método Científico: Teoria e Prática**. São Paulo: Harbra, 1979.

LAKATOS, E. M.; de ANDRADE MARCONI, M. **Técnicas de pesquisas: planejamento e execução de pesquisas; amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 4a ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RUDIO, F.V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 26a ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

RUIZ, J. Á. **Metodologia Científica: guia para eficiência nos estudos**. São Paulo: Atlas, 1996.

YALOM, I. D. **Quando Nietzsche chorou**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2000.

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Curso: ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA

Componente Curricular: **Fundamentos Históricos das Ciências da Natureza**

Carga Horária/Crédito(s): 30 / 2

EMENTA

História e Sociologia das Ciências no ensino das ciências naturais. Origem do conhecimento na antiguidade. O pensamento Grego. A contribuição da alta idade média e do renascimento. A criação da ciência moderna (Galileu, Newton e Descartes). Os atuais desafios da ciência contemporânea. O pensamento complexo. A crítica pós-moderna. A relação da ciência e da tecnologia com a cultura, a economia e a sociedade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BRENNAM, R. **Gigantes da Física: Uma historia da Física Moderna através de oito biografias**. 1ª edição. São Paulo: JZE, 1998.

CHERMAN, A. **Sobre os Ombros de Gigantes: Uma História da Física**. 1 ed. Rio de Janeiro:



Zahar, 2004.

BEN-DOV, Y. **Convite à física**. Rio de Janeiro: Zahar, 1996.

CHIBENI, S. S. **As posições de Newton, Locke e Berkeley sobre a natureza da gravitação**. *Scientiae Studia*, v. 11, n. 4, 2013.

CHIBENI, S. S. **Certezas e incertezas sobre as relações de Heisenberg**. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 27, n. 2, 2005.

EINSTEIN, A; INFELD, L. **A evolução da Física, Einstein, Leopold Infeld**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

KUHN, T. **A Estrutura das revoluções científicas**. Estados Unidos: University of Chicago Press, 1962.

LOPES, J. L. **Uma História da Física no Brasil**: 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2004.

PIRES, A. S. T. **Evolução das Idéias da Física**: 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FERREIRA, M. C. **História da Física**. São Paulo: Edicon, 1988.

BERTRAND, J. **Os fundadores da astronomia moderna: Copérnico, Tycho Brahe, Kepler, Galileu, Newton**: 1. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2008.

JAPIASSU, H. **Como nasceu a ciência moderna: e as razões da filosofia**. Rio de Janeiro: Imago, 2007.

REALE, G. **Platão**: Nova ed. corr. São Paulo: Loyola, 2007

ARAÚJO, I. L. **Introdução à filosofia da ciência**. Curitiba: UFPR - Universidade Federal do Paraná, 1993.

CHASSOT, Á. I. **A ciência através dos tempos**: 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

PATY, M. **A Física do Século XX**: 1 ed. São Paulo: Idéias e Letras, 2000.

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Curso: ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA



Componente Curricular: **Práticas de Laboratório com Material Alternativo**

Carga Horária/Crédito(s): 45 / 2

EMENTA

Nesta disciplina serão abordados, por meio de estudos dirigidos, discussões e montagem de experimentos com materiais alternativos, o uso da experimentação como estratégia de ensino de Ciências; o uso da experimentação como enfoque metodológico para a apresentação de conceitos e o uso de diferentes abordagens nas atividades de experimentação, tendo como objetivo construir subsídios para o uso da experimentação no ensino de Ciências, bem como capacitar os estudantes a constituir espaços de laboratório e experimentação no ambiente escolar.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AXT, R. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. In: M. A. Moreira & R. Axt, Tópicos em ensino de Ciências, Sagra, 1991

BASSOLI, F. **Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções**. Ciênc. Educ., Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.

BORGES, T., A. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.19, n.3, p.291-313, 2002.

GASPAR, A. **Experiências de Ciências**: 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2015.

GASPAR, A. **Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental**. São Paulo: Ática, 2005.

VALADARES, E. C. **Física mais que divertida - Inventos eletrizantes baseados em materiais reciclados e de baixo custo**: 3. Ed. Belo Horizonte: UFMG, 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANDRADE, M. L. F; MASSABNI, V. G. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: Um desafio para professores de Ciências**. Ciência & Educação, v.17, n.4, p. 835-854, 2011.

THOMAZ, M. F. **A experimentação e a formação de professores de ciências: uma reflexão**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 17, n. 3, p. 360-369, 2010.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. **Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades**. Revista Brasileira de Ensino de Física, Porto Alegre, v.25, n.2, p.176-194, 2003.

ARRUDA, S. M.; SILVA M.R.; LABURÚ, C.E. **Laboratório didático de física a partir de uma perspectiva kuhniana**. Investigações em Ensino de Ciências, v.6, n.1, p.1-9, 2001.



BACHELARD, G. **Formação do Espírito Científico**: 3. ed. São Paulo: Contraponto, 1996.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, 2000

GALIAZZI, M. C. et al. **Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências**. Ciência & Educação, v.7, n.2, 2001.

HIGA, I. *As Diferentes Abordagens das Atividades Experimentais no Ensino de Física*. Tese, IF-USP 1997.

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Curso: ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA

Componente Curricular: **Laboratório Virtual: Simuladores**

Carga Horária/Crédito(s): 30/ 2

2 – EMENTA

Introdução ao laboratório virtual e seus recursos de simulação para o ensino de Ciências. Simulações em 2D e simulações em 3D com o uso de tecnologia de realidade virtual.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ADAMS, W. K., REID, S., LEMASTER, R., MCKAGAN, S. B., PERKINS, K. K., & WIEMAN, C. E. **A study of educational simulations Part I – Engagement and Learning**, Journal of Interactive Learning Research., 19(3). 397-419, 2008.

ADAMS, W. K., REID, S., LEMASTER, R., MCKAGAN, S. B., PERKINS, K. K., & WIEMAN, C. E. **A study of educational simulations Part II – Interface Design**. Journal of Interactive Learning Research, 19(4) (551-577), 2008.

BRANSFORD, J., BROWN, A., COCKING, R. (Eds.). **How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School.**, Washington, DC: National Academy Press, 2004.

EVANS, C., GIBBONS, N J. **The interactivity effect in multimedia learning**. Computers&



Education 49, pg 1147, 2007.

FELIPE, G., BARROSO, M. F., PORTO, C. M. **Simulações Computacionais no Ensino de Relatividade Restrita**. Anais do XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, Rio de Janeiro, 2005. MOREIRA, M. A. Teorias de Aprendizagem. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, M. A., MASINI, E. F. **Aprendizagem significativa – a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

OLIVEIRA, S. **Linguagem & Ensino**, Vol. 9, No. 1, 2006 (15-39)

THE EXPLORATORIUM. **Exploralab: 150+ Ways to Investigate the Amazing Science All Around You**. Ed. Weldon Owen, Incorporated; Nov edition, 2013. ISBN-10: 1616284919, ISBN-13: 978-1616284916.

Online

LEARNING TECHNOLOGIES: VIRTUAL LAB. Disponível em:

<https://www.nasa.gov/offices/education/programs/national/ltc/classroom/index.html> . Acesso em 16 jan. 2020.

GLOBAL ONLINE SCIENCE LABS – Inquire learning at school. Disponível em: <https://www.golabz.eu/labs> Acesso em: 16 jan. 2020.

PHET Interactive Simulations. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/physics. Acesso em: 16 jan. 2020.

ASTRONOMY SIMULATIONS AND ANIMATIONS. Disponível em: <https://astro.unl.edu/>. Acesso em: 16 jan. 2020.

OSP: Open Source Physics. Disponível em: <https://www.compadre.org/osp/>?. Acesso em: 16 jan. 2020.

RECURSOS VIRTUAIS PARA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS- Simulações Ludoteca. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/indice.php?midia=ex>. Acesso em: 16 jan. 2020.

ONLINE LABS. Disponível em: <http://www.olabs.edu.in/> . Acesso em 16 jan. 2020.

Escola Digital. Disponível em: <http://escoladigital.org.br/>. Acesso em: 16 jan. 2020.

EXPLORATORIUM. Disponível em: <https://www.exploratorium.edu/index.php>. Acesso em: 16 jan. 2020.

THE PHYSICS CLASSROOM. Disponível em: <http://www.physicsclassroom.com/> . Acesso em: 16 jan. 2020.



BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BELLONI, M. L. **O que é mídia-educação**. Campinas, SP: Autores Associados, 2001.

BARBOSA, E. F. ; MOURA, D. G. **Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica**. Rev. B. Tec. Senac, Rio de Janeiro. v.39, n.2, p.48-67. Maio/Agosto 2013.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

REZENDE, F. **As novas tecnologias na prática pedagógica sob uma perspectiva construtivista**. Rev. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v.2, n.1. Março 2002.

Online

CIÊNCIATUBE. Disponível em: <http://www.cienciatube.com/>. Acesso em: 16 jan. 2020.

GRUPO DE ASTRONOMIA SPUTNIK: **Animações e Simulações de Astronomia**. Disponível em: http://gruposputnik.com/Paginas_com_Flash/Animacoes.htm . Acesso em: 16 jan. 2020.

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Curso: ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA

Componente Curricular: **Astronomia e a Conquista Espacial**

Carga Horária/Crédito(s): 30 / 2

EMENTA

O sistema solar, noções básicas de sua estrutura. As estrelas, estrutura interna e evolução. Galáxias, estrutura e evolução. Cosmologia, a lei de Hubble o modelo do Big Bang e o futuro do Universo. Conquista Espacial e desenvolvimento tecnológico da humanidade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CHAISSON / MCMILLAN, SIMON & SCHUSTER **Astronomy Today**: 3. ed. 1999.

CHAISSON, E., MCMILLAN, S., **Astronomy: a Beginner's Guide to the Universe**. Estados Unidos: Prentice Hall, 1998.

CID, R., KANAAN, A. **Fundamentos de Astrofísica**. Florianópolis: EdUFSC, 2001.



DAMINELI, A., STEINER, J. **Fascínio do Universo**. Disponível em: <http://www.astro.iag.usp.br/fascinio.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2020.

FRIÇA, A., DAL PINO, E. M. G., SODRÉ, L., JATENCO-PEREIRA JR. & V. **Astronomia: Uma Visão Geral do Universo**. São Paulo: EDUSP, 2003.

FRAKNOI, A., MORRISON, D., WOLFF, S. C. **Voyages Through the Universe**. Estados Unidos: Saunders College Publishers, 1997.

HORVATH, J. E. **ABCD da Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: Livraria da Física, 2008.

KEPLER, S. O., SARAIVA, M. F. **Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: Livraria da Física, 2004.

MACIEL, W.J. **Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: EdUSP, 1997.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

F.H. SHU, **Physical Universe: An Introduction to Astronomy**. Estados Unidos: University Science Books, 1981.

FREEDMAN, R., KAUFMANN, W. J. , **Universe**. Estados Unidos: W. H. Freeman & Company, 2010.

BOCZKO, R. **Conceitos de Astronomia**: 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1998.

HORVATH, J. , LUGONES, G. PORTO, M. SCARANO, , S. , TEIXEIRA, R. **Cosmologia Física: Do Micro ao Macrocosmos e Vice-versa**: 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Curso: ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA

Componente Curricular: **Novas Tecnologias no Ensino de Ciências**

Carga Horária/Crédito(s): 30 / 2

EMENTA

Plataformas de gerenciamento de conteúdo que possibilitem enquetes, aprendizagem orientada e o uso de ferramentas multimídias; Serviços de armazenamento na nuvem; Editores de vídeo; Softwares Educativos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA



BELLONI, M. L. **O que é mídia-educação**. Campinas, SP: Autores Associados, 2001.

FAGUNDES, Léa da C. **Aprendizes do futuro: As inovações começaram**. Brasília : Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância, 2000.

FREITAS, D., VILLANI, A **Formação de professores de ciências: um desafio sem limites**. Revista Investigações em Ensino de Ciências– V7(3), pp. 215-230, 2002.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

LITTO, F. M.; FORMIGA, M. (Orgs.). **Educação a Distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALMEIDA, F. J. de. **Educação e Informática: os computadores na escola**. São Paulo: Cortez Editora/Autores Associados, 1987. (Coleção Polêmicas do Nosso Tempo).

KALEFF, A. M. M. R. **Novas tecnologias no ensino da Matemática – NTEM**. UAB, 2008

SOUSA, R. P.; MOITA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G. (Org.) **Tecnologias Digitais na Educação**. Campina Grande: EDUPB, 2011.

RAMOS, O. M.; COPPOLA, N. C. **Uso do computador e da internet como ferramentas pedagógicas**. 2009. Disponível em: Acesso em 01 jul. 2015.

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Curso: ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA

Componente Curricular: **Cultura Científica e Divulgação Científica**

Carga Horária/Crédito(s): 30 / 2

EMENTA

Nesta disciplina serão abordados, por meio de estudos dirigidos, discussões, simulações e vivências, a constituição de espaços não formais de ensino de ciências, a organização e gerenciamento de objetos virtuais e não virtuais de divulgação científica e a organização e gerenciamento de eventos de divulgação científica.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA



VALÉRIO, M. **A emergência da divulgação científica e o papel das universidades públicas brasileiras.** Ciência & Comunicação, Bauru, v. 2, n. 2, p. 1, 2005.

JACOBUECCI, D. F. C. **Contribuições dos Espaços Não-formais de Educação para a Formação da Cultura Científica.** Em Extensão, Uberlândia, V. 7, 2008.

CAZELLI, S. ***Ciência, cultura, museus, jovens e escolas: quais as relações?*** 2005. Tese (doutorado). Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

LANGHI, R; NARDI, R. **Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 4, 4402 (2009).

MARTINS, A. F. P. **Física ainda é Cultura?** São Paulo: Livraria da Física, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BACHELARD, G. **Formação do Espírito Científico:** 1. Ed. Rio de Janeiro: CONTRAPONTO, 1996.

ARRUDA, S. M.; SILVA M.R.; LABURÚ, C.E. **Laboratório didático de física a partir de uma perspectiva kuhniana.** Investigações em Ensino de Ciências, v.6, n.1, p.1-9, 2001.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M.. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências.** São Paulo: Cortez, 2000. 120p.

ANDRADE, M. L. F; MASSABNI, V. G. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: Um desafio para professores de Ciências.** Ciência & Educação, v.17, n.4, p. 835-854, 2011.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. **Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades.** Revista Brasileira de Ensino de Física, Porto Alegre, v.25, n.2, p.176-194, 2003.

BORGES, T., A. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.19, n.3, p.291-313, 2002.

MARANDINO, M. **Interfaces na Relação Museu-Escola.** Cad.Cat.Ens.Fís., v. 18, n.1: p.85-100, abr. 2001.

VALERIO, P. M.; PINHEIRO, L. V. R. **Da comunicação científica à divulgação.**



TransInformação, Campinas, 20(2): p. 159-169, 2008.

ROSA, P. R. S. **Algumas Questões Relativas a Feiras de Ciências: Para que Servem e como Devem ser Organizadas.** Cad. Cat. Ens. Fís., v. 12, n. 3: p. 223-228, dez. 1995.

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Curso: ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA

Componente Curricular: **Seminários de Pesquisa**

Carga Horária/Crédito(s): 30 / 2

2 – EMENTA

Seminários individuais ou em grupos sobre artigos científicos ou capítulos de livros. Análise de projetos, dissertações ou teses.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ÁLVAREZ, J. M. **Avaliar para conhecer, examinar para excluir.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

CASTORINA, J.A. **O debate Piaget-Vygotsky: a busca de um critério para sua avaliação.** In: Piaget - Vygotsky - novas contribuições para o debate. São Paulo: Ática, 2000.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.P.; PERNAMBUCO, M.M.L. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Metodologias.** Cortez: São Paulo, 2002.

LERNER, D. **O ensino e o aprendizado escolar. Argumentos contra uma falsa oposição.** In: Piaget - Vygotsky – novas contribuições para o debate. São Paulo: Ática, 2000.

MORIN, E. **A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** 5 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

MOREIRA, H. CALEFFE, L. G. **Metodologia da Pesquisa para o professor pesquisador.** Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANDRADE, M. M. de. **Introdução a metodologia do trabalho científico:** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 160 p.

MACHADO, A. R. **Trabalhos de pesquisa: diários de leitura para a revisão bibliográfica.** São



Paulo: Parábola, 2007. 150 p.

RUDIO, F.V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**: 34. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007. 144 p.

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Curso: ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA

Componente Curricular: **VPython para o Ensino de Física e Astronomia**

Carga Horária/Crédito(s): 45 / 3

EMENTA

Introdução à linguagem de programação Python e ao seu ambiente gráfico VPython. Desenvolvimento de simulações computacionais de sistemas físicos simples e fenômenos da natureza para o ensino de ciências.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BRYSON PAYNE. **Ensine seus Filhos a Programar**: 1. Ed.. São Paulo: NOVATEC LTDA, 2015.

LUCIANO RAMALHO **Python Fluente**. São Paulo: NOVATEC LTDA, 2015.

NILO NEY COUTINHO MENEZES, **Introdução A Programação com Python**. São Paulo: NOVATEC LTDA, 2014.

Online

Scratch – MIT. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/> Acesso em: 16 jan. 2020.

Comunidade Python. Disponível em: <https://www.python.org/> Acesso em 16 jan. 2020.

Documentação VPython. Disponível em: <http://vpython.org/contents/docs/index.html> Acesso em: 16 jan. 2020.

Programas em VPython para o Ensino de Física. Disponível em: <http://www.esramada.pt/index.php/alunos/trabalhos/fisica-e-python> Acesso em: 16 jan. 2020.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DAVID BEAZLEY, BRIAN K JONES. **Python Cookbook**. São Paulo: NOVATEC LTDA,



2014.

Online

BEANZ – **The Magazine for Kids**, Code and Computer Science. Disponível em:
<https://www.kidscodecs.com/resources/programming/education/>. Acesso em 16 jan. 2020.

ZINGALE, M. **Mike Zingale's VPython Course**. Disponível em: <http://sbu-python-class.github.io/python-science/> Acesso em: 16 jan. 2020.

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Curso: ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA

Componente Curricular: **Ciclo de Palestras**

Carga Horária/Crédito(s): 30 / 2

EMENTA

Palestras ministradas por pesquisadores convidados

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Trabalhos científicos (*papers*) referentes as palestras ministradas e a linha de pesquisa dos palestrantes.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MOREIRA, H. CALEFFE, L. G.. **Metodologia da Pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MAGALHÃES, G.. **Introdução a Metodologia da Pesquisa–Caminhos da Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Ática, 2005.



BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DIAZ, F.; BORDAS, M.; GALVÃO, N.; MIRANDA, T. **Educação Inclusiva, Deficiência e Contexto Social: questões contemporâneas**. Salvador, Editora da Universidade Federal da Bahia, 2009.

GATTI, B. A. **Construção da Pesquisa em Educação no Brasil**. Brasília: Edit. Líber Livro, 2008.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1994.

MAGALHÃES, G. **Introdução a Metodologia da Pesquisa—Caminhos da Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Atica, 2005.

ROSA, D. E. G. (Org). **Políticas organizativas e curriculares, educação inclusiva e formação de professores**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

SEVERINO, A. J. **Diretrizes para leitura, análise e interpretação de textos**. In: Metodologia de Trabalho Científico. Cortez: São Paulo, 2000.

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Curso: ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA

Disciplina Eletiva: **Observação Astronômica**

Carga Horária/Crédito(s): 30 / 2

EMENTA

História da observação astronômica; Observação a olho nu; Observação através de Instrumentos; Efeitos atmosféricos; Esfera celeste; Sistemas horizontal e equatorial de coordenadas celestes; Telescópios Refletores e Refratores; Planetários e Observatórios; Programas e aplicativos voltados para a Astronomia; Práticas de observação do céu noturno em Curitiba.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DAMINELI, A., CASSOLA MOLINA, E., PICAZZIO, E., LIMA NETO, G.B., GREGORIO-HETEM, J., COSTA, R., CAPOZZOLI, U., JATENCO, V., MACIEL, W. **O céu que nos envolve - Introdução à astronomia para educadores e iniciantes**. Odysseus Editora Ltda., 1 ed., 2011. ISBN: 978-85-7876-021-2. Disponível em: <http://www.astro.iag.usp.br/OCeuQueNosEnvolve.pdf>



BIERRENBACH LIMA NETO, G., **Astronomia de Posição - Notas de Aula**. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG-USP), 2017. Disponível em: <http://www.astro.iag.usp.br/~gastao/AstroPosicao/Curso2017.pdf>

AGEL, R. **Complete Guide to Stargazing**, Estados Unidos: Philip's, 2015.

DICKINSON, T. **NightWatch: A Practical Guide to Viewing the Universe**: 5. Ed. Canadá: Firefly Books, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BOZKO, R., LEISTER, N.V.: **Astronomia, Uma Visão Geral do Universo**, n 35, Edusp, 2000.

Online

SPACE.COM, **Your First Telescope: Stargazing Tips for Amateur Astronomers**. Disponível em: <https://www.space.com/24135-new-telescope-stargazing-user-guide.html>. Acesso em: 16 jan. 2020.

SPACE.COM, **Astronomy Gear Guide: Tools, Tips and Tricks to Stargaze Like a Boss**. Disponível em: <https://www.space.com/27775-amateur-astronomy-guide.html>. Acesso em: 16 jan. 2020.

SKY&TELESCOPE-The Essential Guide to Astronomy. **Astronomy for Beginners: How to Get Started in Backyard Astronomy**. Disponível em: <http://www.skyandtelescope.com/astronomy-equipment/how-to-start-right-in-astronomy/>. Acesso em: 16 jan. 2020.

SKY&TELESCOPE-The Essential Guide to Astronomy. **Stargazing Basics**. Disponível em: <http://www.skyandtelescope.com/astronomy-resources/stargazing-basics/>. Acesso em: 16 jan. 2020.

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Curso: ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA

Disciplina Eletiva: **Ensino de Ciências na Educação Especial**

Carga Horária/Crédito(s): 30 / 2

EMENTA

Pressupostos da Educação Inclusiva: Marcos sociais, políticos e culturais; As políticas públicas para a Educação Inclusiva no atual contexto; A diversidade e a especificidade do ensino de



Ciências na perspectiva da Educação Inclusiva.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CUNHA, E.. **Práticas pedagógicas para inclusão e diversidade**. Rio de Janeiro: WAK Editora, 2011.

DIAZ, F.; BORDAS, M.; GALVÃO, N.; MIRANDA, T. **Educação Inclusiva, Deficiência e Contexto Social: questões contemporâneas**. Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia, 2009.

GALVÃO FILHO, T.A.; MIRANDA, T.G. **O professor e a educação inclusiva: Formação, Práticas e Lugares**. Salvador: EDUFBA, 2012.

SILUK, A. C.P. **Atendimento Educacional Especializado: Contribuições para a prática pedagógica**. Santa Maria, Laboratório de Pesquisa e Documentação. Primeira Edição, 2012.

VAYER, P.; RONCIN, C.. **Integração da criança deficiente na classe**. São Paulo: Manole Ltda, 1989.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GIROTO, C.R.M; POKER, R.B., OMOTE, S. **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. Marília: Cultura Acadêmica Editora, 2012.

JIMÉNEZ, M. Z.; OCAÑA, A. M.L.. **Atenção à diversidade na educação de jovens**. São Paulo: Artmed, 2006.

MACHADO, R. **Escola aberta às diferenças: consolidando o movimento de reorganização didática**. Florianópolis: PRELO, 2004.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: o que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

ROSA, D. E. G. (Org). **Políticas organizativas e curriculares, educação inclusiva e formação de professores**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

STAINBACK, W.; STAIBACK, S. **Inclusão: um guia para educadores**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA



Curso: ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA

Disciplina Eletiva: **História das Invenções**

Carga Horária/Crédito(s): 30 / 2

EMENTA

Estudo das invenções ao longo do desenvolvimento histórico e tecnológico. Estudo dos inventores e os procedimentos de busca para o seu descobrimento. Relevância de cada uma das invenções para o desenvolvimento da ciência como objeto pedagógico de aprendizagem. Construção prática de algumas invenções, ou parte delas, para a vivência técnica da criação de um experimento, protótipo ou metodologia.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CORRADINI, A. P.; ANACLETO, G. H.; PEREIRA, P. C. **Invenções – Criações que mudaram a história**. 1. ed. São Paulo: DCL Difusão Cultural, 2008.

MAHAJAN, S. **História das invenções**. 1. ed. São Paulo: Konneman, 2008.

WILLIAMS, T. I. **História das invenções. Do Machado de Pedra às Tecnologias da Informação**. São Paulo: Editora Gutenberg, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AUGUSTIN, M. **Marie Curie**. Editora Grund, 1ª Edição, 2017.

BARRIE, B. L.; ENGELMANN, C. **Heróis caídos: a vida de Galileu, Michelângelo e Gutenberg**. Babelcube, 2017.

CHILDRESS, D. H. **As fantásticas invenções de Tesla**. São Paulo: Madras, 2017.

ROCHA, J. F. (Org): **Origens e Evolução das Ideias da Física**. Salvador: Ed. UFBA, 2002.

17. Experiência do Coordenador

Possui graduação em Física pela Universidade Federal do Paraná (1992), mestrado em Física pela Universidade Federal do Paraná (1995), doutorado em Geociências pela Universidade Federal do Paraná (2000) e pós-doutorado em Física pela Universidade de Maryland em College Park, US. Modelou perturbações de origem não-gravitacional em asteróides, cometas, corpos menores do sistema solar e satélites artificiais. Em particular, desenvolveu uma nova modelagem para a re-emissão térmica aplicada à satélites LAGEOS e GPS. Trabalha em regime de dedicação exclusiva no Instituto Federal do Paraná onde desenvolve estudos nas áreas de Educação, Astronomia, Inovação Tecnológica e Geodésia Espacial. Coordena o Curso de Jogos Digitais do Campus



Curitiba; É líder de grupo CNPq; Coordenador e Fundador da Olimpíada Internacional de Física e Cultura (IPhCO); Coordenador de projetos de Inovação e Pesquisa: Novas Idéias: Física e Usabilidade, projeto NEO: Encontros Próximos e Colisões.

18. Experiência do Vice-coordenador

Possui graduação em Física pela Universidade Federal do Paraná (2004), mestrado e doutorado em Física também pela Universidade Federal do Paraná (2006). Atualmente é docente do Instituto Federal do Paraná (IFPR). Tem experiência na área de Física, atuando principalmente nos seguintes temas: produção de material didático para ensino de Física e formação de professores, Efeito Kerr, estudos de molhabilidade de superfícies, tratamento de superfícies por plasma, desenvolvimento de superfícies superhidrofóbicas, técnica de deposição de materiais por eletrospay e aerospray e desenvolvimento de dispositivos fotovoltaicos orgânicos. Além da atuação como docente e pesquisador, também atuou na área de gestão institucional de políticas de extensão, pesquisa e inovação do IFPR entre 2012 e 2016.

UFPR – Universidade Federal do Paraná; **UMD** – University of Maryland at College Park

19. Planejamento econômico/Necessidades para o funcionamento do curso

19.1 O Curso terá a necessidade de novas infra-estruturas?

() Sim (X) Não

20. Descrição das instalações (sala de aula, laboratórios, equipamentos e biblioteca)

Salas de aula comportando 30 alunos (número máximo de entrada no curso) com quadro negro, tela de projeção e ar condicionado. Laboratórios de Física, Astronomia e Informática com equipamentos, bancadas e cadeiras para atender 20 alunos. Para as atividades em laboratório a turma poderá (dependendo do número de alunos) ser dividida em dois grupos.

O laboratório de Física possui os equipamentos básicos para todo o ensino da Física (estudo dos movimentos, estudo dos fluídos, estudo da luz e da eletricidade, etc). O laboratório de Astronomia está equipado com telescópios de vários tipos (refletores e refratores) para as atividades de astronomia prática.

A Biblioteca apresenta atualmente um conjunto bibliográfico suficiente para atender ao curso.

21. Anexos

- Portaria(s) de Nomeação do Coordenador, Vice-Coordenador e Colegiado de Curso;
- Cópia do Currículo do Coordenador da Proposta (Plataforma *Lattes*);
- Termo de Compromisso assinado pelo Diretor;
- Cópia das Atas e/ou relatórios emitidos no âmbito do campus durante/sobre a formulação do PPC (se houver).
- PPC em mídia digital editável e em PDF, enviado por email a dpg.proepi@ifpr.edu.br.



INSTITUTO FEDERAL
PARANÁ



Ministério da Educação