

Modelo Pedagógico Genética
Ivanhoe González Sánchez ivanhoe0053@yahoo.es

1. [Resumo](#)
2. [Introdução](#)
3. [Desenvolvimento](#)
4. [Resultados](#)
5. [Discussão](#)
6. [Conclusões e sugestão](#)
7. [Bibliografia](#)
8. [Anexos](#)

Proposta de um Modelo Pedagógico para a disciplina de Genética com conteúdos de Biotecnologia no Instituto Superior das Ciências da Educação do Lubango

Resumo

O processo docente educativo exige, revisões sistemáticas nos seus planos curriculares e importante que o estudante da especialidade domine a importância social da Biotecnologia através do processo do ensino e aprendizagem, partindo da Biotecnologia tradicional à Biotecnologia moderna fazendo uma reflexão na perspectiva científica, a interdisciplinaridade da Biologia propõe-nos buscar regularidades no melhoramento das disciplinas afins de modo a enquadrar os assuntos decorrentes das investigações científicas mais recentes tanto nacionais como internacionais daí, a necessidade de refletir em fortificar os programas temáticos docentes na especialidade de Biologia na matéria em análise.

Para alcançar a solução do problema propõe-se os seguintes objectivos, diagnosticar o grau de conhecimentos que possuem os estudantes sobre a Biotecnologia, propor um modelo pedagógico e a estratégia metodológica para a incorporação da componente Biotecnologia na disciplina de Genética para melhorar o perfil de formação do profissional. Aplicaram-se os enfoques ou paradigma: qualitativo, ao realizar a aplicação e interpretação dos resultados da investigação; assim também se aplicou o enfoque crítico-social ou dialéctico, com uma investigação de carácter participativo, ao realizar a mesma com os estudantes do quarto ano de Biologia do ISCED do Lubango e consulta aos especialistas.

Brindau-se a proposta do modelo pedagógico para a incorporação da dimensão da Biotecnologia na disciplina de Genética como contribuição prática da investigação na base da tentativa da resolução do problema identificado. Esta proposta esta baseada em pressupostos teóricos e consta de um conjunto de sistemas de conhecimentos e de habilidades que podem servir de base para o enriquecimento de conteúdos na especialidade de Genética. Diagnosticou-se que a disciplina de Genética não tem incorporado os conteúdos de Biotecnologia no seu plano temático. Os estudantes do quarto ano de Biologia não têm os conhecimentos suficientes sobre a Biotecnologia o que não está em correspondência com as necessidades do Ensino Superior que se requer na sociedade angolana para o seu desenvolvimento. Propôs-se um modelo pedagógico para a incorporação da componente Biotecnologia na disciplina de Genética para melhorar o perfil do novo profissional habilitando-lhe com conteúdos teóricos e práticos.

Palabras Chaves. Processo do Ensino e Aprendizagem- Genética- Biotecnologia

Summary

The educational educational process demands, systematic revisions in their plans curriculares and important that the student of the specialty dominates the social importance of the Biotecnologia through the process of the teaching and learning, leaving from the traditional Biotecnologia to the modern Biotecnologia making a reflection in the perspective informs, the interdisciplinaridade of the Biology intends to look for us regularities in the improvement of the similar disciplines in way to frame the current subjects of the more recent scientific investigations so much national as international you give, the need to contemplate in fortifying the educational thematic programs in the Biology specialty in the matter in analysis. To reach the solution of the problem intends the siguientes objectivos, to diagnose the degree of knowledge that possess the students on the Biotecnologia, to propose a pedagogic model and the methodological strategy for the incorporation of the component Biotecnologia in the Genetics discipline to improve the profile of the professional's formation. The focuses or paradigm were applied qualitative, when accomplishing the application and and interpretation of the results of the investigation; likewise it was applied the criticize-social focus or dialéctico, with an investigation, when accomplishing the same with the students of the fourth year of Biology of ISCED of

Lubango and consultation to the specialists. Brindau-if the proposal of the pedagogic model for the incorporation of the dimension of the Biotecnologia in the Genetics discipline as practical contribution of the investigation in the base of the attempt of the resolution of the problem proposed identificado. This based in presupposed theoretical and it consists of a group of systems of knowledge and of abilities that can serve as base for the enrichment of contents in the Genetics specialty. Diagonosticou-if that the Genetics discipline has not been incorporating the Biotecnologia contents in plan temático.Os students of the fourth year of Biology no têm the enough cohencimentos on the Biotecnologia that is not in correspondance with the necesidades of the higher education that it is requested in the Angolan society for yours desenvolvimento.Propôs-if a pedagogic model for the incorporation of the component Biotecnologia in the Genetics discipline to improve the new professional's profile enabling with theoretical and practical contents.

Key words. Process of the Teaching and Learning - Genetic – Biotecnologia

Introdução

O processo docente educativo exige, revisões sistemáticas nos seus planos curriculares para que possa corresponder com os modelos actuais de técnicas pedagógicas de avançada que a biociênda nos impõe hoje, uma dinâmica diferente a da década de 80, quando a engenharia genética começou a proporcionar técnicas importantes na Biotecnologia.

É importante que o estudante da especialidade domine a importância social da Biotecnologia através do processo do ensino e aprendizagem, partindo da Biotecnologia tradicional à Biotecnologia moderna.

Pretende-se com este tema, ilustrar a importância social da Biotecnologia e a necessidade da sua frequente abordagem, nas disciplinas afins, nos programas curriculares de Biologia em conformidade com desenvolvimento no país, e no mundo.

Assim, e porque isto é também matéria frequente na educação comparada, quando se aborda o desenvolvimento das ciências pedagógicas onde as instituições vocacionadas à formação de professores não devem estar a margem dos novos conhecimentos que o desenvolvimento mundial pode brindar em função dos avanços da ciência (Bonitatibus, 1989).

Sabemos que acompanhar a actualidade dos avanços científicos e tecnológicos nos diversos ramos do saber, e neste particular, na especialidade da Biologia, constitui um desafio de todos os especialistas, de modo a estar em sintonia de auto preparação para melhor brindar competências necessárias e de forma decisiva preparar os futuros professores e a sociedade angolana no geral.

Objectivos específicos.

Para alcançar a solução do problema propõe-se os seguintes objectivos:

- Diagnosticar o grau de conhecimentos que possuem os estudantes sobre a Biotecnologia.
- Propor um modelo pedagógico e a estratégia metodológica para a incorporação da componente Biotecnologia na disciplina de Genética para melhorar o perfil de formação do profissional.

Desenvolvimento

Métodos e a metodologia seguida

Desenho Metodológico

Estratégia Investigativa

Para desenvolver a investigação com a maior objectividade e concretização na prática, se fez a selecção prévia de uma estratégia dialéctica para a incorporação da dimensão Biotecnologia no processo de ensino e aprendizagem para profissionais de Biologia mediante um trabalho metodológico baseado nos pressupostos do modelo proposto, com o objectivo de chegar aos resultados desejados e expressos nos objectivos da tese.

Tipos de investigação

Segundo a finalidade utilizou-se a investigação aplicada; segundo profundidade ou objetivo, a descritiva e não experimental; segundo o carácter da medida, a qualitativa.

Enfoques ou paradigmas

Aplicaram-se os enfoques ou paradigma: qualitativo, ao realizar a aplicação e e interpretação dos resultados da investigação; assim também se aplicou o enfoque critico-social ou dialéctico, com uma investigação de carácter participativo, ao realizar a mesma com os estudantes do quarto ano de Biologia do ISCED do Lubango e consulta aos especialistas.

Para os devidos efeitos utilizou-se os seguinte métodos e técnicas de investigação científicas:

Métodos empíricos

- Análise documental
- Técnica de inquerito aos estudantes

- Critério de peritos
- Guia de visita as indústrias.
- Consulta aos professores do Sector de Biologia.

Métodos teóricos

Análise e a síntese: para caracterizar o campo de acção e o respectivo objecto de investigação.

A modelação: Para a construção do modelo pedagógico teórico formal.

Histórico-lógico: Para determinar as tendências do ensino e aprendizagem.

Sistémico-estrutural: Para caracterizar didacticamente o objecto da investigação e de modo a permitir a identificação da estratégia para a concretização do modelo.

Métodos estatísticos

Aplicaram-se os métodos estatísticos, Descriptive Statistic and Other Significance test (Difference between two percentages) segundo Soft inc (1995). Para a análise das variáveis se lhe determinaram os valores numéricos em conformidade com as respostas.

Aplicou-se o método de análises dos resultados com inquéritos aos estudantes de Biologia do quarto ano do ISCED, entrevistas aos responsáveis das áreas de produção nas indústrias e a observação de alguns processos Biotecnológicos.

Caracterização psicopedagógica do processo de formação do profissional da Biologia.

Localização

O presente estudo foi realizado na província da Huila, no Município do Lubango, na Cidade do Lubango no ISCED, nas indústrias de Vinho, de Cerveja NGola e na Fazenda Jamba (Indústria de iogurte).

População e amostra

População: A população atingida foi de 34 estudantes matriculados no 4º ano do curso de Biologia durante o ano de 2005.

Amostra: A mostra foi seleccionada aleatoriamente dentro de um total de 34 estudantes, do qual inquirimos 30 que representa-nos um (88.23%) conforme se observa na tabela assegur, assim como 10 péritos.

Tabela 1: Caracterização da amostra.

INDICADORES	TOTAL		SEXO			
			Masculino		Feminino	
	%		%		%	
Total de estudantes	34	100	12	35	22	65
Estudantes inquiridos	30	88.23	11	37	19	63

Novidade Científica

Esta investigação insere-se dentro do actual processo do melhoramento do processo de ensino dentro dos ISCED do nosso país com a finalidade de elevar a qualificação de professores e estudantes com as exigências actuais do desenvolvimento científico nacional e internacional.

Fundamentos teóricos. Consiste na realização de um desenho de modelo pedagógico teórico que integra a relação pedagogia-disciplina, baseado nos objectivos da Biologia os quais tem como essência os novos avanços científicos da Genética especificamente no campo da Biotecnologia

Fundamentos práticos. Consistem na formulação de uma proposta de um modelo pedagógico para professores e estudantes com conteúdos de Biotecnologia para ser utilizado no programa de Genética do ISCED do Lubango.

Significação prática. Prima pela presença de uma concepção prática renovadora do ensino da Genética com conteúdos de Biotecnologia que resulta na integração entre a lógica das Biociências e as actuais exigências científicas com o vínculo teórico-prático para a formação do profissional altamente qualificado.

Contribuição prática da investigação

Esta baseada na estruturação e apresentação de uma proposta de um modelo pedagógico para a incorporação da dimensão Biotecnologia na disciplina de Genética considerando o processo de ensino e aprendizagem como um processo dinâmico e susceptível a constantes transformações.

Modelo pedagógico para a disciplina de Genética com conteúdos de Biotecnologia

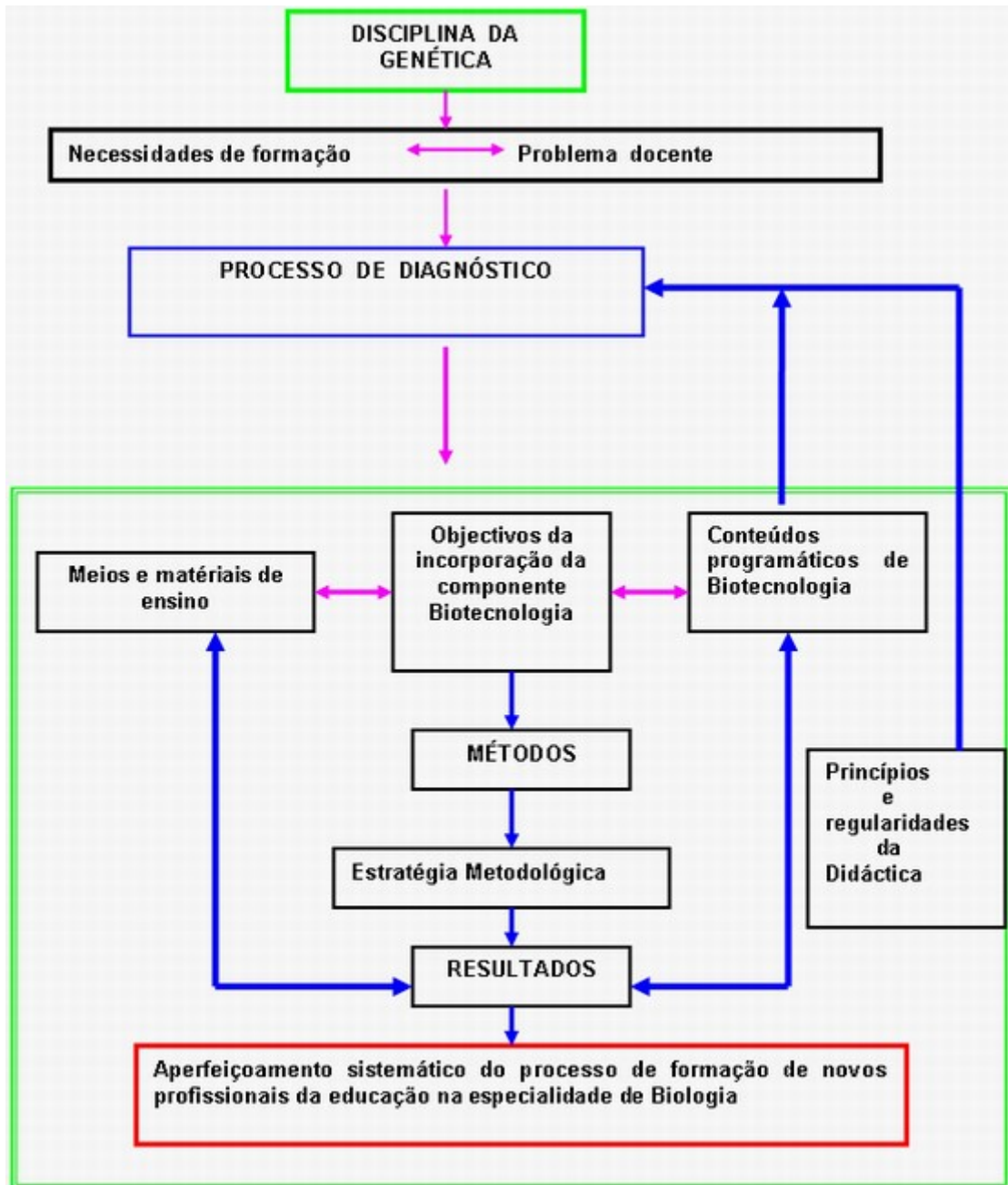
A modelação científica permite-nos obter como resultado um modelo que media entre o sujeito e o objecto real que já tem sido modelado.

A modelação do processo pedagógico tem as suas próprias peculiaridades que fazem diferente o seu modelo de outros. A conceitualização do que é um modelo pedagógico, facilitará identificar, valorar e elaborar modelos pedagógicos com objectivos de obter novos níveis de eficiência educativa.

Todo modelo pedagógico tem o seu fundamento nos modelos psicológicos do processo de aprendizagem, nos modelos sociológicos, comunicativos, ecológicos ou gnoseológicos, daí o necessário para a análise desta relação para orientar adequadamente a pesquisa e a renovação de modelos pedagógicos.

Modelo pedagógico: Instrumento de investigação de carácter teórico criado para reproduzir idealmente o processo do ensino - aprendizagem. Paradigma que serve para entender, orientar e dirigir a educação (Berriga,1992).

A proposta do Modelo pedagógico que se apresenta a continuação tem a ideia de que os conteúdos propostos desenvolver-se-ão de modo teórico-prático mediante a concretização da estratégia e de uma via metodologica baseada nos pressupostos teóricos.



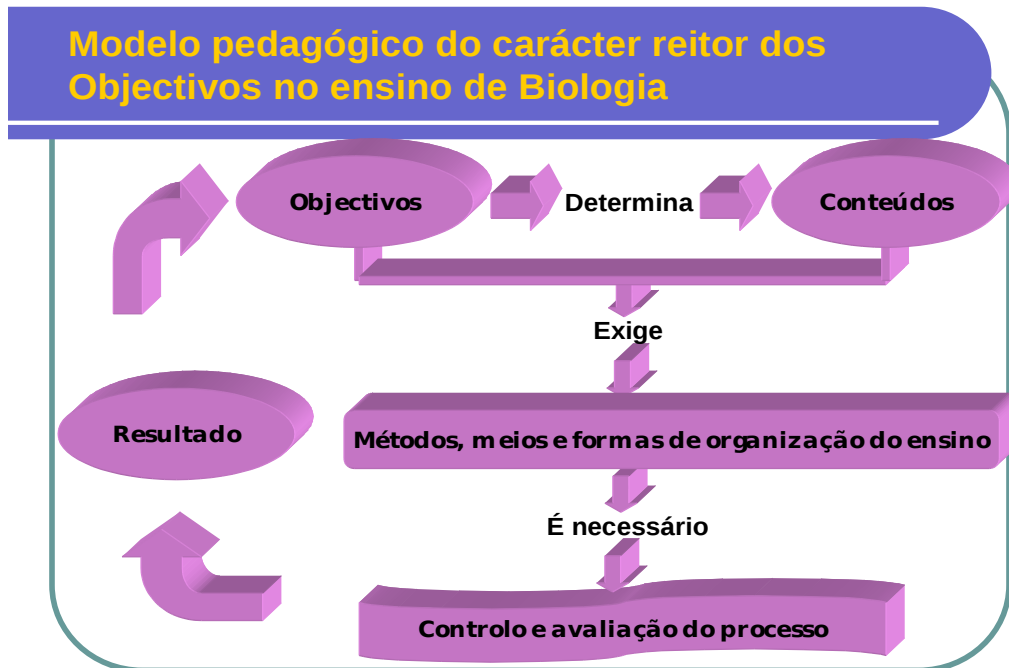
Esquema 3: Proposta do modelo pedagógico para a incorporação da dimensão Biotecnologia na disciplina de Genética.

Objectivos Gerais do modelo

Fazem parte dos objectivos gerais deste modelo pedagógico, a incorporação da dimensão Biotecnologia no processo do ensino e aprendizagem para a obtenção de novos níveis de eficiência na disciplina de Genética para melhorar o desempenho do futuro professor da especialidade.

Pressupostos teóricos do modelo.

No contexto deste trabalho os pressupostos teóricos deste modelo fundamentem-se através da via metodológica, mediante as bases gnoseológicas do ensino e aprendizagem assim como dos enfoques psicopedagógicos construtivistas e histórico cultural.



Fonte: Tumatângua (2007).

Diante da perspectiva metodológica, considera-se que a Universidade é a instituição social que deve desenvolver e promover, difundir e preservar os melhores resultados de modo a garantir a sua missão com maior impacto, pertinência e optimização do processo docente educativo.

Na perspectiva psicopedagógica da educação (Biotecnológica), este deve ser um processo onde o ensino deve ser motivante e significativo, um espaço onde se proporciona métodos e procedimentos de aprendizagem de forma sistemática para garantir a transformação dos conhecimentos em sólidas convicções.

Neste âmbito o enfoque multidisciplinar e interdisciplinar da Biotecnologia deve presidir todo o conjunto de acções metodológicas dentro do processo do ensino e aprendizagem, considerando a controvérsias da Biotecnologia como; a Bioética, a Clonagem Humana, o programa Genoma Humano, a Biorremediação, Organismos Geneticamente Modificados, a melhoria da qualidade de vida para os seres humanos, etc.

Os processos de diagnóstico, de organização e planificação do trabalho metodológico, de controlo da incorporação sistemática de conteúdos de Genética vinculados a Biotecnologia devem constituir o manifesto do processo formativo da dimensão científica e tecnológica.

Interessa realçar aqui, que os resultados esperados deste modelo serão determinados pela coerência dos objectivos, conteúdos, métodos, meios de ensino e os procedimentos que o docente terá que utilizar tais como:

- Conferências
- Aulas teóricas – práticas
- Actividades de laboratórios
- Seminários
- Actividades extraescolares
- Visitas as Industrias que realizam actividades Biotecnológicas

Meios e materiais de ensino

Em conformidade com o desenvolvimento actual é importante a exibição de programas simulados de Bioinformática em aulas teóricas-práticas, e para isso, é necessário equipamentos e materiais específicos neste exercício para facilitar a compreensão do processo ou fenómeno.

A eficácia e efectividade da proposta deste modelo esta dada pelo diagnóstico e caracterização dos conteúdos da Genética vinculados a Biotecnologia, a sua forma de incorporação sistemática, organização e planificação, a sua execução e controlo, assim como dos meios e iniciativas disponíveis para o ensino da componente Biotecnologia.

Estratégia metodológica para a incorporação da dimensão da Biotecnologia na disciplina de Genética

Neste contexto particular entende-se por estratégia: como um sistema de processos pedagógicos organizados e planificados com objectivo de concretizar a implementação do modelo proposto, de modo a permitir as bases científicas para a incorporação da componente Biotecnologia no programa de Genética como forma concreta de operar para a concretização do modelo.

Os objectivos fundamentais desta estratégia consiste na incorporação da dimensão da Biotecnologia na disciplina de Genética.

Por sua vez a sua missão é de cumprir com a incorporação desta dimensão no plano temático de Genética considerando as necessidades de formação da Biotecnologia no momento actual.

Requisitos para a estratégia:

- 1- O conhecimento da realidade Biotecnológica, a identificação dos seus problemas e a influência na vida diária das pessoas.
- 2- O conhecimento das regularidades psicopedagógicas do processo formativo.
- 3- A integração das componentes académica, laboral e investigativo dentro do processo de formação.
- 4- O reforço do trabalho metodológico com um enfoque Biotecnológico.

Estratégia para o diagnóstico:

Tem como objectivo diagnosticar a problemática da inserção da componente Biotecnologia no processo de ensino e aprendizagem dentro do plano temático da Genética assim como o nível de conhecimentos que possuem os estudantes de Biologia sobre a matéria em análise, e para tal necessita-se de um desenho com objectivos, conteúdos, métodos, técnicas e fontes de informações bem definidas.

Para a execução deste diagnóstico é necessário determinar as necessidades educativas dos sujeitos objectos de aprendizagem que consiste em processar todas as informações adquiridas, analisar os resultados e determinar as tendências.

Para a efectividade da assimilação dos conteúdos propostos para este modelo deve-se primar pela familiarização dos conceitos básicos da Biotecnologia, seguido da aplicação prática das habilidades intelectuais e posteriormente seguido pela aplicação criativa do estudante mediante a investigação científica.

Neste caso, para o professor resulta importante possuir um domínio profundo sobre a estratégia didáctica que vai permitir que o conteúdo proposto seja executável, que o nível de profundidade do conteúdo seja aceitável de modo a permitir as transformações dos conhecimentos dos estudantes em convicções que se pretendem.

Controlo e avaliação do Modelo

Este deverá ser feito em duas perspectivas; primeiro para avaliar o impacto de mudança (aprendizagem) dos estudantes com respeito ao novo conteúdo, segundo há que seguir de perto o desempenho do profissional formado para comprovar a efectividade do modelo.

Proposta de conteúdos

1. Conceito da Biotecnologia.
2. História.
 - 2.1. Origem da Biotecnologia.
3. Genética vegetal, microbiana e animal na Biotecnologia aplicada a Agricultura, Medicina e Industria.
4. Desenvolvimento de plantas, animais e microrganismos transgênicos de alto valor Biotecnológico.
5. Actividades práticas.

Proposta de programa

Tema	Conteúdo	Objectivos específicos	Horas
1. Conceito da Biotecnologia.	1.1. Fundamentos da Biotecnologia.	Explicar os conceitos básicos da Biotecnologia.	2h
	1.2. Definição de Biotecnologia.	Explicar a importância social da Biotecnologia.	
	1.3. Importância da		

		Biotecnologia para a vida humana.	
2. História.		2.1. Resenha histórica	Explicar a origem da Biotecnologia. 2h
3. Genética vegetal, microbiana e animal	na	3.1. Culturas e alimentos transgênicos.	Destacar a importância das plantas, microrganismos e animais transgênicos para o desenvolvimento da sociedade moderna.
Biologia aplicada a Agricultura, Medicina e Indústria.	a	3.2. Biotecnologia Animal. 3.2.1. Clonagem.	
4. Desenvolvimento de plantas, animais e microrganismos Transgênicos de alto valor Biotecnológico.		4.1. Aplicações na Indústria e agricultura. 4.2. Aplicações na Saúde. 4.3. Aplicações na protecção ambiental	Dar a conhecer aos alunos o vínculo Genética-Biotecnologia. Destacar como a Biotecnologia influi positivamente no desenvolvimento da Agricultura, Medicina, Indústria e protecção ambiental. 2h
5. Actividades práticas.			6h
Actividade 1	5.1.	Análise de alimentos.	Desenvolver nos alunos os hábitos e habilidades de manejo dos processos biotecnológicos e apresentação de relatórios. Permitir vínculo teórico-prático (observação, experimentação e pensamento lógico)
Actividade 2	5.2.	Como obter o leite azedo e manteiga tradicional.	
Actividade 3	5.3.	Estudo das leveduras.	
Actividade 4	5.4.1.	Visita a Fabrica de Cerveja NGola.	
	5.4.2.	Visita a industria de Lacticínio e logurte.	

Se esclarece que a docificação da carga horária proposta deverá ser ajustada nas Unidades I (capítulo III), Unidade II (capítulo I, III e VIII), Unidade III (capítulo II e III) e Unidade IV (capítulo II).

Também se esclarece que as horas propostas enquadram-se na sugestão para os estudos da possível reformulação do plano temático da disciplina de Genética.

Métodos

Os métodos propostos para o desenvolvimento dos conteúdos identificados no quadro temáticos não limita ao docente em trabalhar com outros métodos que possa considerar sugestivos para as suas actividades, na medida em que estes estão sempre em função do aluno (Tito, 2006).

Método Expositivo e ilustrativo

O docente pode expor o material em forma de relato e o estudante dedica-se em apropriar-se da informação ou tomar algumas notas durante a exposição do professor. A exposição pode ser ilustrativa, em forma de relato ou com auxílio de meios técnicos, apesar de que deixa-se em aberto a criatividade pontual do professor.

Método Investigativo

Este método consiste em que o estudante realize operações de consultas ou pesquisas referente a um determinado conteúdo ou fenómeno, e este pode ocorrer na sala de aulas ou fora desta, e o estudante deve apresentar os resultados da investigação para ser avaliado pelo professor.

Método de discussão ou diálogo

Consiste em um diálogo que envolve o professor e o aluno num determinado problema docente ou actividade orientada previamente pelo professor. Este diálogo é orientado, dirigido e controlado pelo professor permitindo que os alunos possam debater ideias em torno do tema ou dos resultados dos relatórios de forma entre si. Os procedimentos organizativos em como se realiza o debate de forma a chegar-se a conclusões satisfatórias é do critério do professor, apesar de que é habitual a divisão dos alunos em subgrupos mais pequenos onde cada subgrupo deve expor posteriormente as suas conclusões e debaterem entre si sob orientação do docente e finalmente resumir-se as conclusões mais acertadas.

Método Experimental

Este método consiste em que o professor orienta aos seus alunos os passos mais importantes em como proceder perante as técnicas experimentais e obter os resultados esperados.

Aqui a investigação por parte do aluno torna-se mais motivante porque os alunos normalmente têm a tendencia de explicar com os seus conhecimentos previos sobre o fenómeno em análise onde o professor deve dar a legitima oportunidade do aluno espelhar o que pensa a respeito do fenómeno objecto da experimentação.

Pesquisa bibliográfica: é a base do fundamento teórico para o aprofundamento dos conhecimentos e permite o maior incentivo por parte dos estudantes em investigar. Deste modo os alunos deverão apoiar-se nas fontes bibliograficas, pesquisas na internet, programas científicos televisivos e não só, para produzirem os seus relatórios.

Trabalho extraescolar: Este deve realizar-se fora do tempo normal de aulas e permitirá o estudante enriquecer os seus conhecimentos e relacionar estes com a vida diária, de modo a produzir o seu relatório com conhecimentos obtidos na sala de aulas e fora desta.

Visita as Industrias.

Esta permitirá que o estudante constate na prática os processos Biotecnológicos que se realizam nas industrias locais tendo como referência os produtos de consumo existente no mercado local, o estudante deve realizar entrevistas aos responsáveis de produção sobre a intervenção de microrganismos na produção de bens, etc. Dai o estudante poderá destacar convenientemente a importância social da Biotecnologia na vida diária, registando alguns dados e produzir um relatório para defender as suas reflexões em torno do tema

Actividades práticas

Estrutura

Os relatórios das actividades práticas para permitirem a discussão e avaliação final dos estudantes devem ser estruturados da seguinte forma:

- Introdução
- Desenvolvimento
- Apresentação dos resultados
- Discussão dos resultados
- Conclusões

Instruções Gerais

Para o desenvolvimento das actividades práticas é sempre conveniente ter-se em conta algumas normas básicas que devem ser observadas com toda escrupulosidade.

- 1- Antes de realizar uma prática, deve ler-se as instruções detidamente para ter uma ideia clara do seu objectivo, fundamento e técnica. Os resultados devem ser sempre anotados cuidadosamente.
- 2- A ordem e a limpeza devem presidir as experiências do laboratório. Em consequência, ao terminar cada prática se procederá a limpeza cuidadosa do material que se utilizou.
- 3- Cada grupo de práticas se responsabiliza pela sua zona de trabalho e do seu material.
- 4- Antes de utilizar um composto tem que se identificar na etiqueta para ter segurança daquilo que se necessita e os possíveis riscos da sua manipulação.
- 5- Não devolver nunca aos frascos de origem os restos dos produtos utilizados sem consultar o professor.
- 6- Não tocar com as mãos e muito menos com a boca nos produtos químicos.
- 7- Todo o material, especialmente os aparelhos delicados, como lupas e microscópios, devem manejar-se com cuidado evitando os golpes ou forçar seus mecanismos.

- 8- Os produtos inflamáveis (gás, álcool, etc., etc.) devem manter-se afastados das chamas de esqueiros ou se tiver que aquecer tubos de ensaio com estes produtos, fá-los em banho-maria, nunca directamente a chama. Se tiver que manejar isqueiros de gás deve ter muito cuidado de fechar a passagem da chama.
- 9- Quando se manejam produtos corrosivos (ácidos, álcalis, etc) deverá fazer-se com cuidado para evitar que salpiquem no corpo ou na roupa. Nunca se deve verter bruscamente nos tubos de ensaio, mas sim deixar resvalar suavemente através da sua parede.
- 10- Quando se quer diluir um ácido, nunca se deve deitar água sobre ele, sempre ao contrário: ácido sobre água.
- 11- Quando se verte um produto liquido do frasco que o contém se inclina de forma que a etiqueta caia para a parte superior para evitar que escorra líquido deteriorando a etiqueta e não se podendo identificar o conteúdo do frasco.
- 12- Não pipetar nunca com a boca. Deve utilizar a bomba manual ou uma seringa.
- 13- As pipetas agarram-se de forma que seja o dedo indicador que tape o seu extremo superior para regular a saída do líquido.
- 14- Ao deitar o líquido com uma determinada divisão de escala graduada deve evitar-se o erro de paralaxe levantando o recipiente graduado a altura dos olhos para que ao visual o nível seja horizontal.
- 15- Quando se aquece a chama dos tubos de ensaio que contém os líquidos deve evitar-se a ebulição violenta pelo perigo que existe de produzir salpicadeiras; o tubo de ensaio será cercado de chama inclinado e procurando que esta actue sobre a metade superior do conteúdo e, quando se observa que começa a ebulição rápida, se retira, aproximando-o novamente poucos segundos e retirando outra vez ou produzir uma ebulição, realizando assim um aquecimento intermitente. Em qualquer caso, se evita dirigir a boca do tubo a cara ou a outra pessoa.
- 16- Qualquer material de vidro não deve arrefecer bruscamente depois de ter sido aquecido para evitar que quebre.
- 17- Os objectos e porta objectos devem ser agarrados pelos bordos para evitar que se engordurem Marciano (2006)

Actividades práticas

Actividade 1. Análise de alimentos.

Sabe-se que o ser humano é um ser social, transforma o meio para o seu benefício de modo a melhorar a sua qualidade de vida. Neste trabalho, consideramos que os conhecimentos sobre a análise de alimentos constituem uma base importante onde o estudante pode analisar as consequências que podem advir da má conservação dos alimentos, dos agentes causadores da deterioração dos alimentos e aprender a determinar as condições sanitárias dos alimentos através de microrganismos. Para tal é necessário que o estudante aprenda a manipular algumas técnicas como:

- A determinação de mesófilos totais, coliformes totais e facais, anaeróbios sulfito-reduzores e fungos filamentosos.
- Aplicação das técnicas de incorporação, espalhamento à superfície e tubos múltiplos (NMP).

Objectivos.

- Determinar as condições sanitárias dos alimentos.
- Determinar tipos de agentes patogénicos dos alimentos.

Matérias.

- Água peptonada estéril
- Homogeneizador
- Meio de cultura de nutriente agar
- Extracto de levedura
- Peptona de caseína incubada a 37°C / 48h
- Microscópio
- Lamina e Lamela
- Caixa de Petri
- Agulha

Procedimentos.

Para determinar as condições sanitárias dos alimentos, são utilizados microrganismos indicadores. Interessa situar que a maioria das bactérias patogénicas transmitidas por alimentos são principalmente mesófilas. Para o efeito a contagem de bactérias mesófilas aeróbias ou anaeróbias facultativas assume uma grande

importância, porque ela tem a grande capacidade de se multiplicar em temperaturas próximas a do corpo humano.

Assim, a contagem aumentada destes microrganismos podem conduzir ou indicar falhas no processamento dos alimentos ou ainda na contaminação ambiental durante a sua manipulação.

Para esta aula prática apenas vão se empregar os métodos clássicos para a detenção e identificação das características fenotípicas. Se na altura as condições laboratoriais estiverem criadas serão empregues adicionalmente os métodos moleculares de indentificação e caracterização, baseados no genótipo para permitir que se ultrapassem algumas limitações dos métodos clássicos.

Todas as amostras são homogeneizadas em água peptonada esteril, em homogeneizador e feitas as diluições (10^1 até 10^3). Para cada 1g ou 1ml de amostra utiliza-se 9ml de água peptonada. Aqui, a contagem das bactérias mesófilas aeróbias e anaeróbias facultativas é feita mediante a técnica de incorporação em meio de cultura de agar glucose, extracto de levedura e peptona de caseína, incubada a 37°C durante 48 horas. Depois desse período, as colónias positivas com a cor (amarelas como a gema do ovo) são seleccionadas e a sua contagem é feita com o auxílio de contadores de colónias, e os resultados são expressos como unidades formadoras de colónias (UFC) por grama ou por mililitro.

O grupo de bactérias mesófilas pertencentes aos coliformes totais constituem um grupo de microrganismos da família Enterobacteriaceae, utilizadas como indicadores de contaminação ambiental ou fecal. Neste grupo de bactérias, para além da *Escherichia coli*, também resulta necessário pesquisar a *Salmonella sp.*, agente de infecção alimentar através de contaminação animal ou humana.

Para a determinação de bactérias coliformes totais utiliza-se o método do número mais provavel (NMP), pela técnica dos tubos múltiplos que consiste em inocular com meio de cultura líquida de MacConKey, 3 tubos de ensaios para cada diluição (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}) cada um com um tubo de Durham no interior para a recolha de gás. Depois da incubação da amostra a 37°C durante 24 ou 48 horas, os tubos positivos apresentam turvação do meio (viragem de vermelho para amarelo) e formação de gás. Esta é a prova presuntiva.

Para a prova confirmativa são transferidas alíquotas dos tubos positivos para meio de cultura líquida de bÍlis verde brilhante a 2%, incubadas a 37°C durante 48 horas. A partir dos tubos com resultados positivos (turvação do meio de cultura e formação de gás) é determinado o número mais provavel, com o auxílio da tabela de McGrady. Por exemplo usando a tabela de McGrady e havendo 3 tubos positivos para a diluição 10^1 , um por grama deste ou mililitro de amostra é igual a 43 o número mais provavel.

Para a determinação de coliformes fecais, utiliza-se os tubos positivos da prova confirmativa anterior e inoculam-se em tubos de ensaio com meio de cultura líquida de triptona, e são incubados a 44°C por 24 horas. O número mais provavel é igualmente determinado mediante a tabela de McGrady. Nos tubos positivos deita-se 0,2 a 0,3 ml do reagente de Kovacs para verificar a produção de indol (para os casos positivos há uma formação de um anel vermelho) isto para a pesquisa da *Escherichia coli*.

A presença de coliformes fecais nos alimentos indica uma contaminação fecal recente; logo, esta presença constitui grande risco para a saúde humana e isto também significa que pode ser encontradas bactérias enteropatógenicas como a *Salmonella sp.*

Para a pesquisa da *salmonella sp.*, devemos inocular as diferentes diluições em meio de enriquecimento de celenito-cistina ou de tetracionato e posteriormente passam-se as colónias para os meios selectivos XLD (xilose lisina desoxicolato), MacKonkey e SS (*Shigella*, *Salmonella*) agar.

As colónias positivas são inoculadas para tubos de ensaio com o meio KIA (Kliger Iron Agar) a 37°C por 24 horas e os tubos positivos são submetidos a provas bioquímicas e sorológicas.

Torna-se importante a contagem de microrganismos anaeróbios estritos que podem provocar intoxicações ou infecções alimentares. A presença de bactérias sulfito-redutoras nos alimentos como é o caso do *Clostridium perfringens*, pode ser o resultado de uma contaminação fecal ao contrario dos coliformes que se identificam por uma contaminação mais recente.

Para a pesquisa de microrganismos sulfito-redutores faz-se a inoculação das (diluições de 10^1 a 10^{-3}) em meio de cultura diferencial de Viande Levure agar (V.L. agar) e incubados a 37°C durante 5 dias, em anaerobiase. Interessa referir que este meio de cultura tem baixo potencial redox, e isto permite o desenvolvimento de endósporos bacterianos, propicio para o crescimento de bactérias sulfitos redutoras onde as colónias apresentam-se escuras por causa da produção de sulfureto de ferro. Aqui, existe uma previa inativação das amostras pelo calor a 80°C para que todas as formas vegetativas sejam destruídas e as colónias formadas resultem de endósporos e não de células vegetativas.

Actividades de extensão.

- Realizar um trabalho investigativo sobre o rigor exigido perante o controlo de qualidade dos alimentos considerando os transgênicos e os não transgênicos.

- Pesquisar sobre a intervenção de fungos filamentosos na deterioração dos alimentos e indicar vias de soluções Biotecnológicas (Silva,2002).

Actividade 2. Como obter o leite azedo e manteiga tradicional.

A Biotecnologia Tradicional remonta séculos onde os nossos ancestrais a utilizaram na melhoria das suas variedades de sementes agrícolas, na seleção de animais melhoradas e com as características desejadas, na feitura de bebidas fermentadas e na melhoria da sua alimentação. Estes e outros procedimentos ainda persistem na nossa sociedade no exercício da Biotecnologia Tradicional.

Entre estas actividades destacaremos a melhora de alimentação em como obter o leite azedo e a manteiga tradicional consumido por muitos na nossa sociedade.

Objectivos.

Comprovar que as raízes e folhas de plantas aliadas a acção de microrganismos expostos ao ambiente são fundamentais na preparação do leite azedo e manteiga tradicional.

Matérias.

- Leite fresco de origem bovino.
- Uma cabaça ou recipiente semelhante com a capacidade de 15 a 20 litros
- Uma jarra de 1,5 litros
- 4kg de preparado de raízes de omunhudi ou folhas de uma palmeira com a capacidade de coagular o leite.
- Uma corda e um balde de 15 ou 20 litros.

Precauções.

As temperaturas por baixo de 14°C inibem e retardam o processo de conversão do leite em azedo e consequentemente a produção da manteiga como produto final.

Procedimentos.

- 1- Com o auxílio do funil e a jarra de 1,5 Lt, introduza o leite na cabaça ou recipiente semelhante. O leite a introduzir não deve ser superior a 20Lt.
- 2- Introduza no recipiente que contem o leite, o preparado de raízes ou folhas.
- 3- Coloque o recipiente na sombra em temperatura ambiente, tapa-o e deixar por (3) dias de modo a coagular-se o leite pela acção bacteriana ou pelo preparado de raízes e folhas.
- 4- Transcurrido (3) dias toma o recipiente, é aconselhavel pendurar e bem amarrado.
- 5- Agitar o recipiente fortemente durante (1) hora sem intervalos até criar uma emulsão de manteiga na superficie do leite.
- 6- Tirar um pouco de leite e comprovar se a manteiga esta pegada entre si.
- 7- Se observarmos o contrario do passo anterior devemos sumeter outra agitação até que se comprove o passo anterior.
- 8- Retirar o leite do recipiente para um balde e aguardar por 1minuto.
- 9- Lavar-se bem as mãos.
- 10- Retirar toda a manteiga emulsionada na superficie do leite e colocalo em recipiente limpo.
- 11- Guarde o leite é azedo e pronto para o consumo.
- 12- Adicione 340ml de água potavel ao recipiente que contem a manteiga.
- 13- Com as mãos limpas massar a manteiga por 5minutos.
- 14- Deixe que a água tome uma cor esbranquiçada.
- 15- Retire a manteiga da água e coloque-a no recipiente anterior. Esta pronto para o consumo.
- 16- Preparar e deixar limpo o seu posto de trabalho.

Prove em outras experiências que o passo (3) é muito decisivo já que sem a acção bacteriana ou do preparado de plantas o leite não se coagula, passo fundamental para o sucesso deste processo.

Actividade de extensão.

- O estudante deverá realizar um trabalho investigativo na comunidade sobre esta prática de modo a desenvolver-se em um seminário docente.
- Pesquisar quais as possíveis propriedades enzimáticas que devem possuir as plantas e raízes que se colocam no leite para se obter a manteiga.
- Classificar cientificamente as plantas que forem identificas (Serafim,2006).

Actividade 3. Estudo das leveduras.

A Biotecnologia compreende uma ampla variedade de técnicas que utilizam sistemas biológicos, organismos vivos ou seus componentes, para a obtenção ou modificação de produtos ou processos para usos específicos. Integra as Ciências Naturais e a Engenharia para gerar produtos e serviços. No sentido mais amplo, a Biotecnologia se aplica desde a milhares de anos. O descobrimento de que os alimentos podiam ser "amadurecidos" (desde 6000 anos) produzindo-se uma mudança de gosto ou consistência, deu origem as fermentações para fazer vinho, cerveja, pão e queijos. Recentemente na segunda metade do século XIX, Louis Pasteur demonstrou que nestes processos se realizava uma fermentação microbiana.

Nesta edição apresentamos uma actividade relacionada com a Biotecnologia Tradicional a qual compreende as técnicas utilizadas nos processos de fermentação.

Concentremo-nos na levedura, um importante microrganismo na indústria alimentar que se utiliza para fermentar açúcar e assim produzir álcool no vinho e ou na cerveja e bolhas de gás para levedar o pão.

Matérias: Levedura prensada, farinha, açúcar, tubos de ensaio, porta e cobre objecto, microscópio e corante azul-de-metileno.

Tomar uma porção de leveduras prensadas e dissolvê-las em água com açúcar. Mantê-las 15 minutos num lugar tépido. Outra parte de leveduras diluí-la somente em água destilada. Observar as diferenças entre umas e as outras, explicar. Colocar umas gotas das leveduras entre um cobre objecto e porta objecto, observar as leveduras ao microscópio, desenhar o observado e buscar algumas que formam gema.

Experimentação: Preparar dois recipientes da seguinte maneira.

Recipiente 1: 1 colherzinha rasa de leveduras, uma colherzinha rasa de açúcar e ambas dissolvê-las numa taça de água tépida a 34°C. Dissolver bem e juntar ½ taça de farinha comum.

Recipiente 2: 1 migalha apenas de leveduras, numa colherzinha rasa de açúcar, ambas dissolvê-las numa taça de água tépida a 34°C. Dissolver bem e juntar ½ taça de farinha comum.

Colocar cada massa numa proveta diferente e registar a altura que alcança cada uma em intervalos de dez minutos.

Actividade de consolidação e extensão

1) Explicar os resultados obtidos

2) Estender a actividade a diferentes condições de temperatura, de quantidade de sacarose ou outras.

3) Buscar informações acerca das enzimas que participam na produção do pão (Serafim, 2006).

Actividade 4. Visita a Fábrica de Cerveja N'Gola (Serafim, 2006).

Actividade 5. Visita a Fábrica de Iogurte e Laticínio (Serafim, 2006).

Cuando se realizam estas visitas os alunos estão envolvidos em varias tarefas ou em diversos aspectos da mesma tarefa. Efectuam actividades de pesquisa e actividades de observação, tendo em vista a resolução de uma tarefa específica previamente orientada.

O professor acompanha activamente o trabalho dos alunos.

Estas visitas servem para atingir objectivos educacionais de conhecimento, capacidade e valores; aqui se exploraram as aplicações da Biotecnologia nos processos industriais e a sua relação com a sociedade; durante a visita os estudantes realizarão anotações que permitirão a elaboração do relatório final para a sua avaliação, quer dizer que o trabalho pode ser realizado durante o tempo da visita, mas a maior parte do trabalho decorre fora desse tempo.

A visita não deve constituir para os alunos uma forma de copiar um livro, fascículo ou enciclopédia; Deve estar ligado ao trabalho da visita e constituir uma ocasião para os estudantes explorarem as suas capacidades e finalmente produzirem os relatórios que serão avaliados no horário sob critério do professor.

Actividades de extensão:

Realizar uma pesquisa de como se pode observar o ADN de uma banana a simples vistas, utilizando materiais simples de uma cozinha doméstica, e explicar porque é que o ADN constitui a base de manipulações biotecnológicas nas indústrias.

Sistema de avaliação das actividades práticas.

De modo a comprovar os níveis de assimilação destes conteúdos nos estudantes, deve-se avaliar todas as actividades propostas neste modelo pedagógico de forma continua.

As formas e procedimentos, propomos que sejam do critério do professor.

Resultados

Visita à indústrias.

Em primeiro lugar, interessa realçar que a indústria angolana encontra-se na fase embrionária de desenvolvimento e reconstrução daí que ainda não oferece por excelência as condições potenciais do exercício de pesquisas científicas de carácter Biotecnológico. Porém visitou-se na cidade do Lubango as indústrias da Sovisul (Sociedades do vinho do sul) e a cervejeira N'gola, assim como a fazenda jamba (Indústria de e iogurte). Entre os vários objectivos que levaram-nos a visitar estas indústrias destacam-se a constatação na prática de como se implementa os processos Biotecnológicos para melhor nos instrumentar sobre esta matéria e perceber em como vão as realizações no país, de modo a estruturarmos melhor os protocolos contidos na nossa proposta de modelo pedagógico.

Interessa enfatizar que os laticínios não fizeram parte do nosso interesse, logo concentramo-nos no iogurte. Verificamos que os microrganismos constituem a base da produção do iogurte destacando os *Lactobacilos*.

Consideramos importante que o estudante deve saber que, a coagulação do leite, o bom aroma do iogurte e o ácido é proporcionado pelas bactérias e estes processos podem ocorrer em temperatura ambiente a diferença dos processos industriais que deve ocorrer entre 42°C - 46°C e que estas bactérias devem conservarem-se a -2°C à -4°C ou ainda no gelo normal.

Ao visitarmos as indústrias do vinho e da cerveja verificamos que o processo de fermentação é essencial para se produzir estes bens alcoólicos e mais uma vez as bactérias estão na base deste processo e em comum as leveduras, em particular existem vários tipos de microrganismos para a produção da cerveja que são cultivadas e conservadas no laboratório de microbiologia nas indústrias, e entre estes destacam-se o género das *Sacaromyces*.

Todas as indústrias visitadas possuem laboratórios bem equipadas e com materiais e equipamento de biossegurança, importante para a prevenção de acidentes.

Análise dos resultados do inquérito aplicado aos alunos

Em conformidade com o nosso objecto de investigação, queremos reiterar que a concepção científica que possui cada estudante na compreensão dos fenómenos, constitui uma premissa fundamental para assimilação de conhecimentos e consequentemente da sua visão científica do mundo.

Em consonância com as tarefas desta investigação, valorou-se o nível de conhecimentos dos estudantes que constituíram a nossa amostra, sobre a matéria em análise, permitindo-nos agora demonstrar a validade da nossa hipótese ao analisar as respostas dos estudantes do quarto ano através do inquérito aplicado, (ver anexo 4).

Perante a tubulação das respostas por cada pergunta do questionário, chegamos aos seguintes resultados: Perante a análise da primeira pergunta referente ao conceito da Biotecnologia, constatou-se que num universo de 30 estudantes apenas foram 5 definições correctas, o que corresponde para o grupo 16,66%. Com as definições regulares apenas 2 estudantes o que corresponde para o grupo 6,66%, outros 22 estudantes não se aproximaram ao conceito o que representa para o grupo 73,33% e 1 estudante que não omitiu nenhuma opinião, o que corresponde a 3,35%, (ver a tabela 2). Isto nos demonstra que os estudantes têm uma base débil sobre a Biotecnologia, justificando assim a proposta do nosso modelo pedagógico.

Tabela 2: O que é a Biotecnologia? Análise qualitativa e quantitativa.

PERGUNTA : 1	Avaliação Correcta	Avaliação Regular	Avaliação Não Correcta	Avaliação Sem Opinião
Como estudante do quarto ano de Biologia seguro que já abordou a matéria sobre a Biotecnologia a e sua importância no desenvolvimento do país.				
1. O que é a Biotecnologia?	5 16.66%	2 6.66%	22 73.33%	1 3,35%

Tabela 3: O que é a Biotecnologia? Análise estatística, método das proporções.

PERGUNTA : 1 Como estudante do quarto ano de Biologia seguro que já abordou a matéria sobre a Biotecnologia a e sua importância no desenvolvimento do país.	Avaliação Correcta	Avaliação Regular	Avaliação Não Correcta	Avaliação Sem Opinião			
	1	2	3	4			
1. O que é a Biotecnologia? $p < 0.05^*$		1-2	0.012*	1-3	0.027*	1-4	0.028*
				2-3	0.002*	2-4	0.049*
						3-4	0.080*

Feitas as conclusões da primeira pergunta, sobre o que se entende por Biotecnologia, fez-se a análise estatística (método das proporções), comprovando as variáveis estudadas o que demonstrou-nos diferenças significativas ($P < 0,05$) a favor da avaliação não correcta com (22) respostas o que representa-nos um 73% entre todas as respostas analisadas. O que comprova o baixo nível de conhecimentos que possuem os estudantes sobre a Biotecnologia, ver (tabela 3).

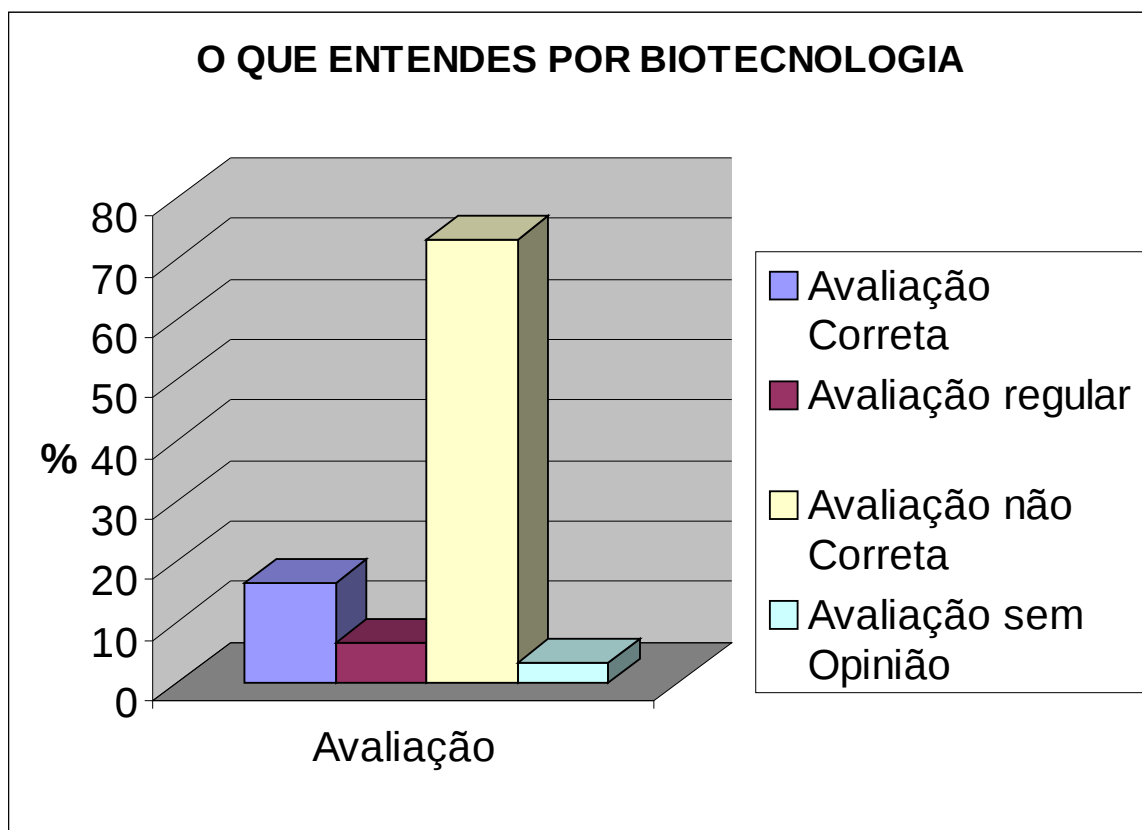


Gráfico 1: O que entendes por Biotecnologia

O gráfico 1, corresponde a primeira pergunta e é bem observável a diferença entre as respostas o que coincide precisamente com a análise estatística realizada.

Tabela 4: Realização de exercícios práticos no laboratório
Análise qualitativa e quantitativa

PERGUNTA : 2	Sim		Não		Sem Opinião	
2. Durante a abordagem desta matéria, já realizou exercícios práticos de Biotecnologia no laboratório de Biologia?	3	10%	27	90 %	0	

Ao realizar o inquérito para avaliar a realização de exercícios práticos no laboratório, (tabela 4) verificamos que 3 estudantes afirmam ter realizado exercícios práticos de Biotecnologia o que representa-nos um 10% do grupo; e (27) estudantes afirmam nunca terem realizado esse tipo de exercício no laboratório o que representa-nos um total de 90% do grupo. Isto permite-nos predizer a necessidade de instrumentar um sistema de actividades práticas de Biotecnologia dentro do programa de Genética.

Tabela 5: Realização de exercícios práticos no laboratório. Análise estatística, método das proporções.

PERGUNTA : 2	Sim	Não
2. Durante a abordagem desta matéria, já realizou exercícios práticos de Biotecnologia no laboratório de Biologia.	3	27
Estatística: $p < 0.05^*$	0.0019*	

Na base dos mesmos procedimentos, da análise estatística dos resultados utilizando o (método das proporções) para as respostas da pergunta em análise a diferença também foi significativa onde ($P < 0,05$) com um valor de 0,0019, o que corresponde a 90% de estudantes que afirmaram não haver realizado esse exercício, ver (tabela 5).

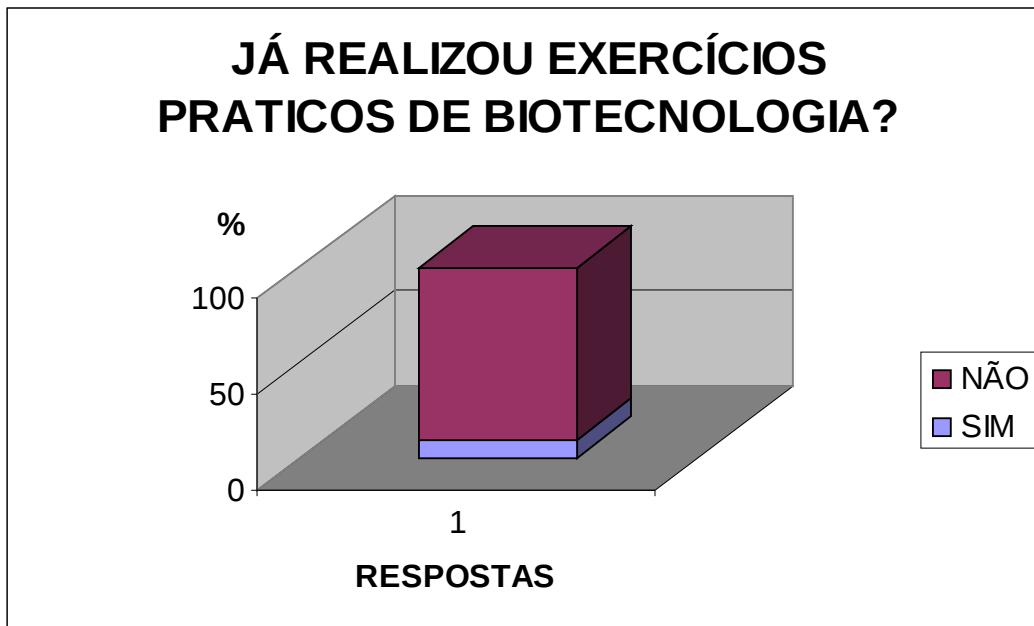


Gráfico 2: Já realizou exercícios práticos de Biotecnologia no laboratório?

No gráfico 2, vê-se claramente a ilustração da legenda em conformidade com a representação percentual das respostas, onde a resposta “NÃO” nos representa um 90%.

Tabela 6: Existência de condições no laboratório para a realização de actividades practicas. Análise qualitativa e quantitativa.

PERGUNTA : 3	Sim		Não		Sem Opinião	
3. Consideras que o laboratório de Biologia do ISCED tem condições ideais para as realizações de actividades práticas de Biotecnologia, em conformidade com o desenvolvimento actual da ciência?	6	20%	24	80%	0	-

Para a terceira pergunta, verificou-se que (6) estudantes consideram que o laboratório de Biologia possui condições ideais para a realização de exercícios de tipo Biotecnológico em conformidade com o desenvolvimento da ciência, o que corresponde para o grupo 20% e (24) estudantes consideraram não haver condições para o efeito, o que representa 80% para o grupo, ver (tabela 6).

Tabela 7. Existência de condições no laboratório para a realização de actividades practicas. Análise estatístico, método das proporções.

PERGUNTA	Sim	Não
3. Consideras que o laboratório de Biologia do ISCED tem condições ideais para as realizações de actividades práticas de Biotecnologia, em conformidade com o desenvolvimento actual da ciência?	6	24
Estatística. $p < 0.05^*$	0.0088*	

Na tabela 7, aparece a análise estatística dos resultados referente a terceira pergunta, sendo as respostas de “sim e não”, apresentarem diferenças significativas onde ($P < 0,05$) com um valor de 0,0088, predominando o “não” sobre o “sim”, o que demostra que o laboratório não dispõe de condições para se realizar exercícios práticos.

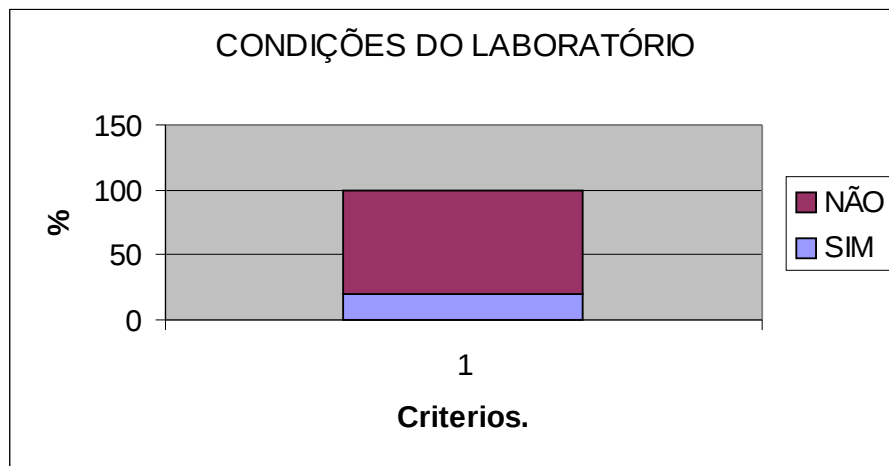


Gráfico 3: Condições do laboratório.

O gráfico 3, ilustra a representação das respostas da terceira pergunta onde a coluna do “não” sobrepõe-se com um 80% das respostas obtidas.

Por último, ao fazermos a análise da quarta pergunta, (9) estudantes destacaram correctamente a importância social da Biotecnologia o que corresponde para o grupo um 30,1%.

Logo, (5) estudantes tiveram uma visão regular o que representa para o grupo 16,6% e (13) estudantes simplesmente não conseguiram argumentar nada, o que estatisticamente representa-nos um 43,3%. Importa realçar que (3) estudantes não omitiram nenhuma opinião, o que representa o total de 10% para o grupo, ver (tabela 8).

Tabela 8: Importância social da Biotecnologia. Análise qualitativa e quantitativa.

PERGUNTA : 4	Avaliação Correcta.		Avaliação Regular.		Avaliação Não Correcta.		Avaliação Sem Opinião	
4. Na sua opinião, qual é a importância social da Biotecnologia?	9	30.1%	5	16.6%	13	43.3%	3	10%

Sobre a questão da importância social da Biotecnologia representada na (tabela 9) como apreciamos só (9) estudantes derem uma resposta correcta o que representa-nos um 30,1% logo, um 70% do grupo não demonstrou-nos ter conhecimentos sobre a importância da Biotecnologia.

Isto significa-nos que é imprescindível a inclusão destes conteúdos nos programas de estudo.

Tabela 9: Importância social da Biotecnologia. Análise estatística, método das proporções

PERGUNTA	Avaliação Correcta		Avaliação Regular		Avaliação Não Correcta		Avaliação Sem Opinião	
	1		2		3		4	
4. Na sua opinião, qual é a importância social da Biotecnologia? $p < 0.05^*$			1-2	0.006*	1-3	0.007*	1-4	0.005*
					2-3	0.001*	2-4	0.006*
							3-4	0.005*

Para validar cientificamente os nossos resultados fizemos uma análise estatística comparando as respostas das perguntas (1, 2, 3 é 4) dando também diferenças significativas onde ($p < 0.05$) a favor do desconhecimento dos estudantes sobre a importância da Biotecnologia. Ver (tabela 9).

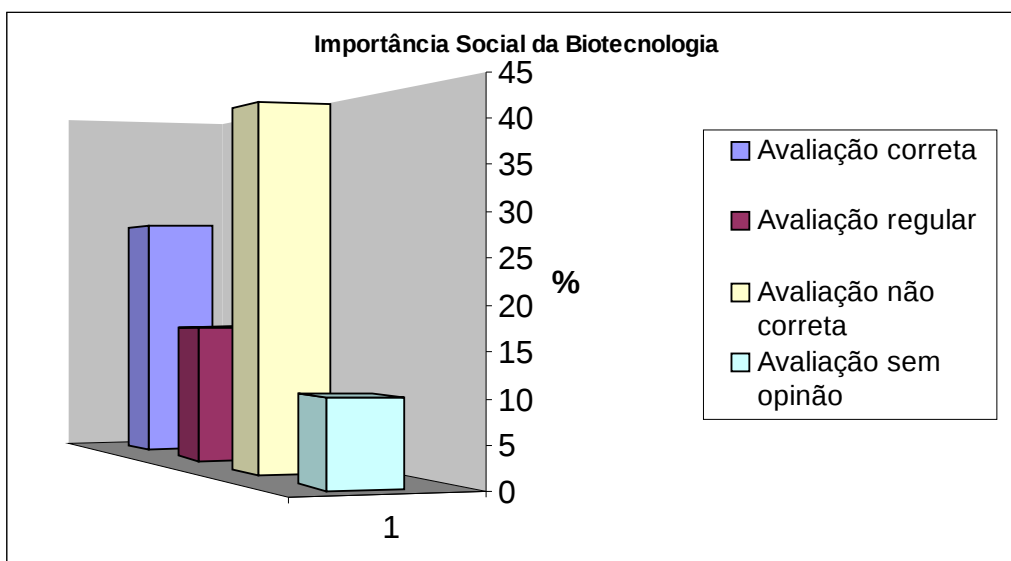


Gráfico 4: Importância social da biotecnologia.

Neste gráfico 4, se validam os resultados das tabelas 8 e 9 como, observamos que a avaliação não correcta foi a que mais valor obteve com um 43.3%.

Para a validação do modelo utilizou-se o método de critério de peritos. Os resultados desta avaliação apresentam-se a continuação.

Tabela 10. Auto valorização do perito.

Qualificações.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							2	6	2

Para ver o **grau de conhecimento** que considera atribuir ao problema em avaliação se lhe apresentou ao especialista uma escala de (1 a 10), onde o 10 corresponde á máxima classificação deste processo de avaliação, resultando que o nível de avaliação dos expertos situou-se entre 8(2), 9(6) e 10(2) o que corresponde com os níveis de máxima classificação (tabela 10).

Tabela 11. Fonte de Argumentação.

Fontes de Argumentações.																	
Primeira			Segunda			Terceira			Quarta			Quinta			Sexta		
A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B
8	2		9	1		1			7	3		1			1		
						0						0			0		

Para conhecer as Fontes de Argumentação dos especialistas se recomendou o seguinte: Como avalia a influência das seguintes fontes de argumentações no seu critério? Marque com uma cruz de acordo com o seguinte grau: **A-** alto, **M-** médio, **B-** baixo (Tabela 11) considerando a seguinte legenda: **Fontes de Argumentação. Primeira:** Análises teóricas realizadas por Você. **Segunda:** Sua experiência científica. **Terceira:** Trabalhos dos autores nacionais. **Quarta:** Trabalhos dos autores estrangeiros. **Quinta:** Seu conhecimento sobre o estado actual do problema da investigação. **Sexta:** Sua intuição.

Assim se pode apreciar que os valores obtidos são marcados com predominio do valor alto em todas as questões apresentadas o que indica-nos que os especialistas seleccionados para avaliar o nosso modelo tem um alto conhecimento sobre as fontes de argumentação.

Tabela 12. Análise estatística. Estatística descritiva. Diferença entre duas médias (Distribuição normal).

Perguntas do questionário/ Estadigrafos	Média p<0,05*	Variance	Std.Dev.	Standard Error
1. O modelo proposto cumpre com os princípios psicopedagógicos da actividade?	4,5 p:0,08	0,27	0,52	0,16
2. O modelo pode promover habilidades profissionais do estudante?	4,8 p: 0,28	0,17	0,42	0,13
3. O modelo promove as habilidades profissionais do Professor?	4* p: 0,01	0,66	0, 81	0,25
4. Esta proposta é muito viavel a sua implementação no programa de genética ?	4,6 p: 0,13	0,26	0, 51	0,16
5. O modelo proposto tem em conta a interdisciplinaridade?	3,1* p: 0,00	0,1	0, 31	0,1
6. As características deste modelo são super modernos?	4,8 p: 0,28	0,17	0,42	0,13
7. A implementação deste modelo requer				

profissionais da educação preparados didacticamente?	4,7 p: 0,20	0,23	0,48	0,15
8. Este modelo integra nos seus aportes o alcance dos seus objectivos?	4,5 p: 0,08	0,27	0,52	0,16
9. Este modelo tem presente o vinculo teórico- prático?	5	0,00	0,00	0,00
10. O modelo não distancia-se dos objectivos do programa?	4,4 p: 0,05	0,26	0,51	0,16

Tabela 13. Diferença entre duas percentagens.

Perguntas do questionário	Avaliador	Escala	%	Proporções P < 0.05*
1. O modelo proposto cumpre com os princípios psicopedagógicos da actividade?	5 5	5 4	50 50	P: 0,5
2. O modelo pode promover habilidades profissionais do estudante?	8 2	5 4	80 20	P: 0,17
3. O modelo promove as habilidades profissionais do Professor?	3 4 3	5 4 3	30 40 30	p: 0,39 p: 0,5
4. Esta proposta é muito viavel a sua implementação no programa de genética ?	6 4	5 4	60 40	P: 0,27
5. O modelo proposto tem em conta a interdisciplinaridade?	1 9	4 3	10 90	p: 0,02*
6. As catecterísticas deste modelo são super modernos?	8 2	5 4	80 20	P: 0,17
7. A implementação deste modelo requer profissionais da educação preparados didacticamente?	7 3	5 4	70 30	P: 0,13
8. Este modelo integra nos seus aportes o alcance dos seus objectivos?	5 5	5 4	50 50	P: 0,5
9. Este modelo tem presente o vinculo teórico- prático?	10	5	100	
10. O modelo não distancia-se dos objectivos do programa?	4 6	5 4	40 60	P: 0,27

Tenendo em conta que os especialistas tinham que responder o mesmo atendendo a seguinte escala: **5-** Muito adequada. **4-** Bastante adequada. **3-** Adequada. **2-** Pouco adequada. **1-** Inadequada.

Fez-se duas análises estatísticas tendo em conta a Estatística descritiva, onde os valores obtidos para a maioria das respostas encontram-se entre 4 e 5 o que quer dizer muito adequada e bastante adequada, validando assim a proposta de modelo proposto no nosso trabalho. Somente a questão 5, o modelo proposto tem em conta a interdisciplinaridade? obteve o valor 3 o que quer dizer adequada. Isto é, em correspondência com os nossos planos de estudos que não tem em conta a interdisciplinaridade.

Fez-se uma análise mais profunda para determinar a diferença entre duas médias onde encontramos diferença significativa ($p < 0,05$) na resposta 3(4) e 5(3,1) que foram os valores médios mais baixos obtidos ao ser comparado com o valor 5 da resposta 9, este resultado valida cientificamente o alto valor obtido nas respostas ao não diferir de 80% com o máximo valor obtido (tabela 12).

O nosso estudo foi complementado ao analisar as respostas dadas pelos especialistas e determinar se existiu diferença significativa entre as mesmas ($p < 0,05$) o resultado desta análise comprova que a questão 5 foi a única que diferiu ($p: 0,02$) com o valor mais baixo, aspecto que deve ter-se em conta na materialização do modelo proposto (tabela 13).

Discussão.

De quê falamos quando nos referimos da Biotecnologia na sala de aula. A Biotecnologia constitui uma temática novidosa na sala de aula. Como tal, coloca uma diversidade de interrogações não somente acerca das formações que se requerem para os docentes, mais também acerca das questões práticas vinculadas a incorporação e o tratamento destes temas na sala de aulas (Silva, 2002).

Somos de critério que o tratamento destes conteúdos devem primar pela definição e desenvolvimento da Biotecnologia tradicional e moderna o que requer o estudo de várias etapas de caracterização do processo, o permitirá finalmente a extração de um produto purificado que permitirá a realização do estudo, para tal é necessário criar condições óptimas na sala de aula ou laboratório.

Para Amabis e Martho (2005) coloca-se o interrogação de como integrar estes conteúdos aos currículos anuais, sem sacrificar os temas da ciência básica, e como estabelecer as relações entre a ciência básica e a Biotecnologia que permitam incorporar o ensino da Biotecnologia de maneira interdisciplinar nas diferentes disciplinas.

Conscidindo com os autores, a Biotecnologia constitui na realidade uma grande novidade para a nossa sociedade em geral. Muito embora, que no quotidiano das populações através do uso de produtos geneticamente modificados este tema possa ter lugar e sem grandes dominios, também a mesma novidade encontramos no exercício do processo docente educativo na medida em que este tema é bastante actual e não está trabalhado o suficientemente aceitável para que o professor de Biologia possa responder as variadíssimas inquietações que se possa levantar a volta do tema na sala de aulas. Os nossos resultados apontam em como resolver o problema da interdisciplinaridade já que este constitui uma deficiência dentro do processo do ensino e aprendizagem da Biologia no ISCED do Lubango.

Por outra parte os cientistas consideram que, a possibilidade de estabelecer relações entre a ciência básica e as aplicações tecnológicas, pode proporcionar ao aluno uma aprendizagem significativa e um conhecimento útil para as instâncias onde se põe de manifesto os aspectos da vida quotidiana (Alberts, 2006).

Ainda para o autor, é verdade que a diversidade de informações Biotecnológicas oferecem ao docente a possibilidade de incorporar este tema em diferentes áreas do saber.

Tendo em conta os nossos resultados, comprovamos que os estudantes têm pouco conhecimento sobre a Biotecnologia e conscidindo com o autor, pensamos que é importante primeiro encontrar-se critérios básicos bem estruturados e desenhados para serem estudados de modo a encontrar um espaço para uma abordagem mais eficiente, e ali cabe as instituições docentes e outras vocacionadas ao tratamento de matérias escolares traçar estratégias de modo a melhorar os planos temáticos em conformidade com a velocidade do desenvolvimento no mundo e do país em particular.

Segundo Rifkin (2005) o desafio actual do docente consiste precisamente em incorporar na aula todos estes aspectos que abarcam a Biotecnologia, de uma maneira precisa, correcta e criativa de modo a chegar aos alunos a informação eficaz brindando-lhes a possibilidade de desenvolver a sua capacidade de análise e compreensão, e aportando as ferramentas necessárias para compreender os alcances da Biotecnologia e as suas possíveis implicações.

Tendo em conta os critérios postulados pelo autor o nosso modelo oferece várias possibilidades de desenvolvimento e de inserção de matérias de interesse para todos os profissionais independentemente da sua esfera de actuação, porque socialmente o exemplo da clonagem humana ou da degradação ambiental sempre trará controversia, e porque por um lado está o desenvolvimento tecnológico inevitável e por outro os efeitos negativos do homem como ser social. Toda esta matéria deve ser tratada sem receios pelos nossos profissionais em quanto respeitarem o desenvolvimento da actualidade.

Para Anon¹ (2000), Anon² (2000) e Anon³ (2000) ao manifestar sobre o desafio de ensinar Biotecnologia, devemos ter em conta que numa primeira instancia é necessário incorporar conceitos teóricos chaves da Biología molecular os básicos para logo entrar em plenos conteúdos específicos de Biotecnologia e Engenharia Genética.

Nós estamos bem claros dos desafios que enfrentamos com a introdução destes conteúdos nos planos de ensino do nosso país e em particular do ISCED do Lubango, só que as condições materiais básicas pensamos que ainda não esta bem preparado, mais contamos com recursos humanos qualificados para garantir com eficiência o exercício docente nesta matéria e os esforços devem ser conjugados para a concretização destes desafios para que o sistema de instrução em Angola seja cada vez mais eficiente e não distante da evolução da ciência.

Para Anon² (2000) e Lopes (2006) é importante aprofundar as informações da Engenharia Genética sobre a clonagem do ADN, enzimas de restrição, de ligase, proteínas recombinantes, Organismos Transgênicos ou Geneticamente Modificados, etc; de forma a garantir o desenvolvimento sobre tudo naquelas instituições que têm a sua orientação em Ciências Naturais ou têm escolhido a Biotecnologia como espaço institucional. Uma vez compreendido estes conteúdos básicos, passa-se para a etapa de desenvolvimento dos conteúdos específicos de Biotecnologia moderna, os quais abarcam três grandes áreas:

Biotecnologia Industrial

Biotecnologia Animal

Agrobiotecnologia ou Biotecnologia Vegetal.

O nosso modelo abarca necessariamente estas três grandes áreas e que parecem ser de grande interesse para os alunos já que abarcam o desenvolvimento de productos que actualmente estão no mercado e a sua elaboração é feita mediante processos Biotecnológicos. Por exemplo, o sabão em pó na industria de produtos de higiene e limpeza, as vacinas nas industrias farmacêuticas, os aditivos na industria alimentar e a biorremediação, como uma das novas técnicas para a protecção e cuidado do medio ambiente através de energias renovaveis.

A Biotecnologia vegetal ou Agrobiotecnologia, este é um tema que tem sido muito difundido “importante”, mais não diríamos por ser o mais desenvolvido hoje na Argentina e nos Estados Unidos, mais é o que tem usualmente maior espaço nos meios de comunicação. Sabe-se que os cultivos transgênicos que se comercializam hoje no mundo como é o caso da soja, do milho, do algodão, do arroz, etc, os métodos utilizados para a transformação genética destas plantas é o (*Agrobacterium* e a biobalística).

Uma vez que os alunos possuam todas estas informações, se recomenda continuar com o desenvolvimento do tema sobre a biossegurança, que refere ao marco regulatório dos países, que regulamenta a avaliação e o controlo dos riscos ambientais e da saúde humana e animal sobre os cultivos transgênicos.

Aqui, o profissional da especialidade deve garantir a informação sobre a Biotecnologia tradicional liga as técnicas de fermentações, a selecção de sementes, a selecção de animais, a produção do álcool e outras bebidas fermentadas, a produção de energia e alimentos como o leite azedo, a manteiga e outros, porque isto servirá como ponto de partida para permitir a compreensão da evolução da Biotecnologia moderna ligada a manipulação do material genético.

Para Ferreira e Grattapaglia (1999) a Biotecnologia integra aspectos tão diversos que vão desde os conhecimentos dos seres vivos, o ADN e a herança, o desenvolvimento científico e tecnológico, as implicações económicas e sociais, os questionamentos éticos, a biossegurança transfronteiriça e outros aspectos, que devem ser abordados sistematicamente em todas área do saber, nas instituições públicas e académicas, nos meios de comunicação social e no seio das comunidades sem limitações.

Na nossa óptica este é o centro da interdisciplinaridade que abarca a Biotecnologia nas suas várias dimensões, e isto não apenas para a sociedade e o mundo académico angolano, apesar de que ainda não dispomos de conhecimentos científicos suficientes para avaliar os grandes beneficios e os possíveis riscos, mais também para toda a comunidade internacional na medida em que o exercício Biotecnológico requer de um controlo e regulação para garantir a estabilidade da ética e Biossegurança.

O desenvolvimento científico e tecnológico e as implicações económicas e sociais oferecem aos docentes a grande possibilidade de incorporar estes e outros temas nas diferentes áreas do conhecimento que formam o eixo de desenvolvimento das Ciências Biológicas com variados níveis de complexidade tendo sempre como base os conceitos básicos da ciência, os princípios didáticos, a exequibilidade das tarefas na resolução dos problemas docentes, a componente vital do ensino da genética baseada na interdisciplinaridade e o enfoque de planeamento de temáticas que refletem a importância social da Biotecnologia.

Para Silva e Leite (1997) os alunos e professores reconhecem a importância do trabalho laboratorial embora que os professores sejam mais optimistas do que os alunos no que respeita aos objectivos que efectivamente se consegue atingir, e em realidade os professores são mais convencidos de que, eles

conseguem atingir os objectivos relacionados com a aprendizagem de conhecimentos conceptuais e de metodologia científica e o desenvolvimento de atitudes científicas, em quanto que os alunos sentem que este serve apenas para desenvolver habilidades laboratórias.

Não é menos verdade que a actividade prática consolida o material teórico e neste particular, a actividade de laboratório de carácter Biotecnológico é fundamental e pode ser definido como uma solução de provar o critério teórico na vida prática. O professor tem aqui todo um conjunto de oportunidades para usar vários métodos e técnicas procedimentais que possa fazer com que o aluno mude de concepção diante da importância da actividade praticada no laboratório docente.

É importante realçarmos que, em geral um laboratório de Biologia vinculado a Biotecnologia deve contar com infraestruturas mínimas necessárias para o êxito do desenvolvimento das actividades práticas assim como deve possuir equipamentos como autoclaves, banhos térmicos, câmaras de crescimento, centrifugas, refrigeradores, destiladoras de água, estufa com temperatura controlada, fluxos laminares, fontes de eletroforêse, fornos de microondas, geladeiras, microcentrifugas, termocicladores, microscópios óptico e eletrónico, máquinas de PCR, sequenciadores de ADN, ultramicrotomo e sala de crescimento de culturas de plantas e microrganismos.

Apesar de tudo, estamos claros que estas condições ainda não existem nas nossas instituições o que não determina que as actividades de laboratório sejam relegadas ao segundo plano, ao contrario neste trabalho brindamos técnicas e protocolos bastante simples onde o professor pode apoiar-se e realizar com êxitos a sua actividade prática em conformidade com os objectivos da sua aula e quebrar a ideia do aluno que baseia-se apenas na aquisição de habilidades de manipulação em detrimento da importância prática na vida diária e mudança de atitudes.

Outra alternativa passa pela opção de uma presença de um software sobre a Bioinformática com ferramentas para aprender os conceitos e estratégias de resolução de problemas em genética no centro, o que permitiria também a maior capacitação do aluno na manipulação de situações reais da genética desenvolvendo conhecimentos teóricos e práticos mais integrado.

Para finalizar, segundo Anon⁴(2003); Anon⁵(2005) e Watson (2006) é interessante propor o debate e a discussão sobre:

O porque se questiona a Biotecnologia?

É aqui onde entram-se em jogo os temas de percepção pública sobre organismos transgênicos. Uma vez conhecidos os alcances da Biotecnologia, as suas aplicações e processos regulatórios, os alunos estarão em condições de conhecer e avaliar os argumentos a favor e em contra dos transgênicos e emitir um juízo pessoal fundamentado em informações eficazes.

Para nós, e baseados nas várias informações difundidas por varias fontes, o debate sobre a biossegurança transfronteiriça, sobre os Organismos Geneticamente Modificados, sobre a clonagem, sobre o mapeamento completo do Genoma Humano, sobre os biocombustíveis e biorremediação e sobre o património genético constituem temas interessantes nos países desenvolvidos, e para nós, acompanharmos estes debates é interessante, mais não basta porque a formação do docente passa pela produção de manuais orientadores e pelas estruturas programáticas, só assim é que poderemos brindar os conhecimentos sólidos aos nossos alunos sabendo que a escola é algo insubstituível na instrução.

Para validar a nossa proposta metodológica do modelo pedagógico sobre a incorporação da dimensão Biotecnologia na disciplina de Genética utilizou-se o critério de peritos que permitiu comprovar que o grau de conhecimentos sobre a temática abordada estava no intervalo entre 8(2), 9(6) e 10(2), o que significa que o grau de conhecimentos dos nossos peritos situou-se nos intervalos mais altos da nossa proposta metodológica.

Conclusões e sugestão

Conclusões

- 1- Diagnosticou-se que a disciplina de Genética não tem incorporado os conteúdos de Biotecnologia no seu plano temático.
- 2- Os estudantes do quarto ano de Biologia não têm os conhecimentos suficientes sobre a Biotecnologia o que não está em correspondência com as necessidades do Ensino Superior que se requer na sociedade angolana para o seu desenvolvimento.
- 3- Propôs-se um modelo pedagógico para a incorporação da componente Biotecnologia na disciplina de Genética para melhorar o perfil do novo profissional habilitando-lhe com conteúdos teóricos e práticos.

Sugestão

1- Sugere-se que o modelo pedagógico aqui proposto seja submetido a consideração do Departamento de Ciências da Natureza do ISCED do Lubango para a sua avaliação e posterior instrumentação.

Bibliografia

1. ALBERTS, B. (2006): *Biologia Molecular da Célula*. 3º ed. Editora Artes Médicas. Porto Alegre.
2. AMABIS, J. M. e MARTHO, R. G. (2005): *Biologia dos organismos*. v. 3. Editora Moderna. São Paulo.
3. ANON¹. (2000): *O é a biotecnologia?* México. Ed. Trillas, México.
4. ANON². (2000): *Biotecnologia*. Localizado em www. Revista *Biotecnologia*. Ano 2, nº 12, 2000. Consultado em Janeiro 2007.
5. ANON³. (2000): *Biotecnologia*. Localizado em www. Revista *Veja*. Ano 33, nº 27, julho, 2000. Consultado em Janeiro 2007.
6. ANON⁴. (2003): *Biotecnologia*. Localizado em www. Revista *Galileu*. Ano 9, nº 100, novembro. Consultado em Fevereiro 2007.
7. ANON⁵. (2005): *Biotecnologia*. Localizado em www. Revista *Superinteressante*. nº 139, abril. Consultado em Fevereiro de 2007.
8. BERRIGA, A. D. (1992): *Docentes, planes y programas de estudios e instituciones educativas. Perfiles educativos*. Universidad Nacional Autónoma de Mexico. Nº 57: 3 – 9.
9. BONITATIBUS, G. (1989): *Educação Comparada. Conceitos, evolução, Métodos*. Editora pedagógica e Universitária.S.P. Brasil.
10. FERREIRA, M. E. e GRATTAPAGLIA, D. (1999): *Intrdução ao uso de marcadores RAPD e RFLP em análise genética*. Brasília.
11. LOPES, S. (2006): *Bio*. v. 3. Editora Saraiva. São Paulo.
12. MARCIANO, H. (2006): *Proposta de modelo pedagógico de elaboração de protocolos experimentais para o ensino da Anatomia e Fisiologia Humana no ISCED de Cabinda*. Dissertação apresentada para a obtenção do título acadêmico de Mestre em ensino das ciências. Universidade Agostinho Neto.
13. RIFKIN, J. O. (2005): *Século da Biotecnologia*. Editora Makron Books. São Paulo.
14. SERAFIM, N. 2006. *Proposta de um modelo pedagógico para a disciplina de Genética com conteúdos de Biotecnologia no Instituto Superior das Ciências da Educação do Lubango*. Jornada Científica ISCED. Lubango.
15. SILVA, J. e LEITE, L. (1997): *Actividades laboratórias em manuais escolares: Proposta de critérios de análise*. Boletim das Ciências.
16. SILVA MARTINS M. A. (2002): *Prova Pública para a transição de Professor Auxiliar a Professor Titular*. Universidade Agostinho Neto. Luanda.
17. STAT SOFT, INC. (1995): *STATISTICA for Windows (Computer program manual)*. Tulsa, OK: Stat Soft, Inc.
18. TITO, R. (2006): *Proposta de um modelo pedagógico para o Ensino da Biotecnologia na 11ª Classe do 2º Ciclo do Ensino Secundário do Instituto Médio Normal*. Dissertação apresentada para a obtenção do título acadêmico de Mestre em ensino das ciências. Universidade Agostinho Neto.
19. TUMITÂNGUA, S. (2006): *Proposta de uma modelo metodologia para o apereioamento dos hábitos e habilidades experimentais em Biologia na 11ª e 12ª classe- IMNE Namibe*. Dissertação apresentada para a obtenção do título acadêmico de Mestre em ensino das ciências. Universidade Agostinho Neto.
20. WATSON, J. D. (2006): *O DNA recombinante*. 2º ed.. Editora UFOP. Ouro Preto.

Anexos

ANEXO - 1.

UNIVERSIDADE AGOSTINHO NETO
INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO DO LUBANGO
MESTRADO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS
GUIA DE VISITA A INDUSTRIA DO IOGURTE

Objectivos: Observar e constatar na prática como se realizam os processos biotecnológicos para a produção do iogurte.

Estimado responsavel, o presente guia destina-se a uma investigação científica que os profissionais da educação estão a realizar com obsetivos de propor melhorias nos planos temáticos curriculares. A vossa

contribuição será de grande importância, e para os devidos efeitos desejamos realizar observações de carácter científica e descrevermos os processos biotecnológicos.

1. Observar e descrever com precisão os procedimentos biotecnológicos para a produção do iogurte.
2. Qual é a matéria prima básica mais usual?
3. Quais as suas principais funções?

Muito obrigado pela colaboração.

ANEXO – 2.

UNIVERSIDADE AGOSTINHO NETO
INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO DO LUBANGO
MESTRADO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS
GUIA DE VISITA A INDUSTRIA DO VINHO

Objectivos: Observar e constatar na prática como se realizam os processos de fermentação industrial para a produção do vinho.

Estimado responsável, o presente guia destina-se a uma investigação científica que os profissionais da educação estão a realizar com obsetivos de propor melhorias nos planos temáticos curriculares. A vossa contribuição será de grande importância, e para os devidos efeitos desejamos realizar observações de carácter científica e descrevermos os processos biotecnológicos.

1. Observar e descrever com precisão os procedimentos biotecnológicos para a produção do vinho.
2. Qual é a matéria prima básica mais usual?
3. Porque a fermentação? Como se realiza?

Muito obrigado pela colaboração.

ANEXO - 3

UNIVERSIDADE AGOSTINHO NETO
INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO DO LUBANGO
MESTRADO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS
GUIA DE VISITA A INDUSTRIA DE CERVEJA

Objectivos: Observar e constatar na prática como se realizam os processos biotecnológicos de para a produção da cerveja.

Estimado responsável, o presente guia destina-se a uma investigação científica que os profissionais da educação estão a realizar com obsetivos de propor melhorias nos planos temáticos curriculares. A vossa contribuição será de grande importância, e para os devidos efeitos desejamos realizar observações de carácter científica e descrevermos os processos biotecnológicos.

1. Observar e descrever com precisão os procedimentos biotecnológicos para a produção da cerveja.
2. Qual é a matéria prima básica mais usual?
3. Existe alguma intervenção de algum tipo de microrganismos nesse processo? Qual é a sua função?

Muito obrigado pela colaboração.

ANEXO - 4

UNIVERSIDADE AGOSTINHO NETO
INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO DO LUBANGO
MESTRADO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS

Estimado estudante, o presente questionário destina-se a uma investigação científica que os profissionais da educação estão a realizar com obsetivos de propor melhorias nos planos temáticos curriculares sobre a biotecnologia. A vossa contribuição será de grande importância, e para os devidos efeitos desejamos que responda sem qualquer preocupação de avaliação as questões a continuação.

1. Como estudante de biologia do quarto ano seguro que já abordou a matéria sobre a biotecnologia e a sua importância no desenvolvimento do país.
Oque entendes então por biotecnologia?

2. Durante a abordagem desta matéria já realizou exercícios práticos de biotecnologia no laboratório?
SIM NÃO

Consideras que o laboratório de biologia tem condições ideais deste tipo de actividades em conformidade com o desenvolvimento da ciência?

SIM NÃO

4. Na sua opinião, qual é a importância social da biotecnologia?

.....

.....

.....

Muito obrigado pela colaboração.

ANEXO - 5

UNIVERSIDADE AGOSTINHO NETO
 INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO DO LUBANGO
 Departamento de Ciências da natureza
Sector de Biologia
Programa sintético de Genética Molecular e Clássica.

		Horas
Unidade 1--	A natureza do material genético.-----	16
Capitulo I--	Desenvolvimento histórico das teóricas sobre a hereditariedade-----	4
Capitulo II--	Noções de citologia -----	6
Capitulo III--	O material Hereditário-----	6
Unidade 2--	Transmissão do material genético -----	56
Capitulo I---	Conceitos fundamentais -----	4
Capitulo II--	Primeira Lei de Mendel-----	4
Capitulo III--	A Segunda Lei Mendel-----	4
Capitulo IV--	Modificações nas proporções fenóticas Mendelianas do monohibridismo -----	4
Capitulo V--	Alelos multiplos e grupos sanguineos -----	6
Capitulo VI--	Pleiotropia e modificações nas proporções fenotipicas Mendelianas do dihibridismo-----	6
Capitulo VII--	Herança quantitativa -----	6
Capitulo VIII--	Genes ligados (Linkage), permutações (Crossing-over) e mapas e mapas genéticos---	10
Capitulo IX--	Determinação genético do sexo-----	6
Capitulo X--	Herança relacionado ao sexo -----	6
Unidade 3---	O modo de acção do material genético -----	14
Capitulo I---	A relação de um Gen – Proteína -----	4
Capitulo II--	Os ácidos nucleicos e a síntese de proteínas ---	6
Capitulo III--	Regulação da actividade genética-----	4
Unidade 4 ---	Genética das populações -----	18
Capitulo I--	Populações e espécies -----	4
Capitulo II--	Fontes da variedade genica nas populações--	4
Capitulo III--	Redução e preservação da variedade genica nas populações -----	8
Capitulo IV--	O isolamento reprodutivo e a origem das espécies-----	2
Aulas teóricas-----	_____	104
Seminários—	_____	8
Testes-----	_____	8
Total-----	_____	120

UNIDADE I

CAPITULO I – Desenvolvimento histórico das teóricas sobre a hereditariedade.

1.1.1. Introdução

1.1.2. Teória de preformação

1.1.3. Teória de epigenese

- 1.1.4. Teória da epangênese
- 1.1.5. Teória da herança ancestral
- 1.1.6. Teória da continuidade do plasma germinativa
- 1.1.7. A herança através de partículas
- 1.1.8. Teória cromossômica da herança

CAPITULO II- Noções De citologia

- 1.2.1. Introdução
- 1.2.2. Células procariontes e células eucariontes
- 1.2.3. As principais estruturas celulares e suas funções
- 1.2.4. Os cromossomas da células eucariontes
- 1.2.5. Os processos de divisão celular

CAPITULO III- O material hereditário

- 2.3.1. Os experimentos de Griffit, Avery, MacLeod e McCarthy
- 2.3.2. A identificação do material hereditário
- 2.3.3. DNA e cromossomas
- 2.3.4. A composição química e estrutural dos ácidos nucleicos
- 2.3.5. A estrutura da molécula do ADN
- 2.3.6. A duplicação do ADN
- 2.3.7. O ADN extranuclear

UNIDADE II- Transmissão do material genético

CAPITULO I- Conceitos fundamentais

- 2.1.1. Introdução
- 2.1.2. Fenótipo, genótipo e norma de reacção
- 2.1.3. Genes alelos e cromossomas homólogos
- 2.1.4. Genealogia
- 2.1.5. Noções de probabilidades
- 2.1.6. Probabilidade de ocorrer um ou outro evento
- 2.1.7. Probabilidade de ocorrer um e outro evento
- 2.1.8. Probabilidade de muitos eventos independentes

CAPITULO II- A primeira Lei de Mendel

- 2.2.1. Introdução
- 2.2.2. Vantagens da escolha da ervilha em experimentações genéticas
- 2.2.3. O método de Mendel
- 2.2.4. Um dos experimentos de Mendel
- 2.2.5. Relação entre a meiose e a primeira Lei de Mendel
- 2.2.6. Dominância e recessividade
- 2.2.7. Proporções Mendelianas do monohibridismo
 - 2.2.7.1. Cruzamento entre dois homocigóticos: Um dominante e um recessivo
 - 2.2.7.2. Cruzamento entre dois homocigóticos
 - 2.2.7.3. Cruzamento entre um heterocigótico e um homocigótico dominante
 - 2.2.7.4. Cruzamento entre um heterocigótico e um homocigótico
- 2.2.8. Cruzamento teste e retrocruzamento
- 2.2.9. Exemplos de aplicações da primeira Lei de Mendel

CAPITULO IV- Modificações nas proporções fenotípicas Mendelianas do monohibridismo.

- 2.4.1. Introdução
- 2.4.2. Ausência de dominância
- 2.4.3. Genes letais
- 2.4.4. Expressividade e penetrância
- 2.4.5. Exercícios de aplicação

CAPITULO V- Alelos múltiplos e grupos sanguíneos

- 2.5.1. Introdução
- 2.5.2. A herança da cor da pele em coelhos
- 2.5.3. A herança do grupo sanguíneo do sistema ABO
- 2.5.4. A herança do grupo sanguíneo do sistema MN
- 2.5.5. A herança do grupo sanguíneo do sistema Rh
- 2.5.6. A eritroblastose fetal
- 2.5.7. Exercício de aplicação

CAPITULO VI- Pleiotropia e modificações nas proporções fenotípicas mendelianas do dihibridismo.

ANEXO - 6**INQUÉRITO APRESENTADA AOS PERITOS.**

Estimado colega.

O presente inquérito tem como propósito de submeter á valorização da proposta apresentada, (modelo e estratégia), como resultado da tese de mestrado:

“Proposta de um Modelo Pedagógico para a Disciplina de Genética com conteúdos de Biotecnologia “ do candidato Lic. Nemésio Serafim Diel do ISCED- Lubango, enquadrada na Didáctica das Ciências Biológicas. Responda com sinceridade, para isso lhe pedimos que leia atentamente a informação que lhe solicitamos e todas as perguntas.

Os nossos agradecimentos.

I. Dados Gerais do Especialista

1. Anos de experiencia profissional _____
2. Cargos que já exerceu _____
3. Local de trabalho actual _____
4. Categoria docente _____
5. Grau científico _____
6. Cargo que ocupa _____

II. Auto valorização do especialista.

1. Na escala que se apresenta (de 1 a 10), onde o 10 corresponde á máxima classificação, marque com um “ x ”, o grau de conhecimento que considera atribuir ao problema em avaliação.

Qualificações.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. Em seu critério como avalia a influência das seguintes fontes de argumentação?

Marque com um “X” de acordo com o seguinte grau **A**: alto, **M**: médio, **B**: baixo.

Fontes de Argumentações.																	
Primeira			Segunda			Terça			Quarta			Quinta			Sexta		
A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B

LEGENDA.**Fontes de Argumentações:**

Primeira: Análise teórica por si realizada.

Segunda: Sua experiência científica.

Terceira: Trabalhos dos autores nacionais.

Quarta: Trabalhos dos autores estrangeiros.

Quinta: Seu conhecimento sobre o estado actual do problema da investigação.

Sexta: Sua intuição.

Questionário sobre a proposta apresentada.

Para a avaliação dos seus critérios acerca da proposta apresentada (modelo e metodologia), indica-se continuando, várias questões, das quais contemplam os aspectos que serão objecto de análise.

Responda o questionário, atendendo a seguinte escala:

5. Muito adequada. 4. Bastante adequada. 3. Adequada. 2. Pouco adequada. 1. Inadequada.

Perguntas do questionário. Responda com um número na escala de 1 a 5.										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Inquérito:

1. O modelo proposto cumpre com os princípios psicopedagógicos da actividade?

Comentários/Sugestões: -----

2. O modelo pode promover habilidades profissionais do estudante?

Comentários/Sugestões: -----

3. O modelo promove as habilidades profissionais do Professor?

Comentários/Sugestões: -----

4. Esta proposta é muito viável a sua implementação no programa de genética ?

Comentários/Sugestões:-----

5. O modelo proposto tem em conta a interdisciplinaridade?

Comentários/Sugestões:

6. As características deste modelo são super modernos?

Comentários/Sugestões:-----

7. A implementação deste modelo requer profissionais da educação preparados didacticamente?

Comentários/Sugestões:

8. Este modelo não integra nos seus aspetos o alcance dos seus objectivos?

Comentários/Sugestões:

9. Este modelo tem presente o vínculo teórico-prático mais não está sustentado em nenhum pressuposto, mais sim por uma estratégia?

10. O modelo distancia-se dos objectivos do programa?

Autor:

MSc. Nemésio Serafim Diel

Co-autor:

PhD. Ivanhoe González Sánchez

ivanhoe0053@yahoo.es

Datos dos autores.

Autor: MSc. Nemésio Serafim Diel. País. Angola- Ciudad de nacimiento del autor. Lubango, Huila. Angola.
Título, Proposta de um Modelo Pedagógico para a disciplina de Genética com conteúdos de Biotecnologia no Instituto Superior das Ciências da Educação do Lubango. País, Angola. Ciudad, Lubango y fecha correspondientes al trabajo realizado. Maio 2007

Biografía del autor. MSc. Nemésio Serafim Diel. Graduado del Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona La Habana, República de Cuba. Profesor Universitario República de Angola . Master en Ciencias de la Educación.

Biografía del Co- autor. PhD. Ivanhoe Luciano González Sánchez.

Profesor Universitario con 32 años de experiencia en la Educación Superior.

Con categoría docente de Profesor Auxiliar realizando su magisterio en Cuba Universidad de Matanzas, Brasil Universidad Federal Matogrosso do Sul y Angola Universidad Agostinho Neto ISCED de Lubango.

PhD. Desde 1991 obteniendo el Título en la Universidad de La Habana Cuba.

Tiene varias publicaciones en revistas referenciadas y en Monografías. com