

Aula Inaugural

Universidade Licungo

Auditório da Sede-Quelimane
Campus Murropue, Av. Julius Nyerere

21-03-2022

O Contributo das Ciências Básicas no Alcance dos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável, em Moçambique

José Leopoldo Nhampossa
jose.nhampossa@gmail.com

Índice

1.	Introdução	3
2.	Concordemos sobre os conceitos	3
2.1.	A Física	4
2.2.	A Química.....	4
2.3.	A Biologia	4
2.4.	A matemática	5
2.5.	A sustentabilidade	5
2.6.	O Desenvolvimento	5
2.7.	O Desenvolvimento sustentável.....	5
3.	Objectivos de desenvolvimento sustentável.....	6
4.	Qualidade de vida do Homem e meio ambiente	6
4.1.	Desenvolvimento sustentável	6
4.2.	Classificação do meio ambiente.....	7
4.3.	Poluição ambiental	7
4.4.	Interferências na qualidade de vida.....	8
4.4.1.	Perda da biodiversidade (marinha, terrestre e aquática).....	8
4.4.2.	Soluções ambientais para amenizar a perda de biodiversidade	8
4.4.3.	Enchentes (Interferência na qualidade de vida).....	8
4.4.4.	Soluções ambientais para diminuir as enchentes e melhorar a qualidade de vida	8
4.4.5.	Ilhas de calor (Interferência na qualidade de vida)	9

4.4.6.	Soluções ambientais para diminuir as ilhas de calor	9
4.4.7.	Inversão térmica (Interferência na qualidade de vida)	9
4.4.8.	Soluções ambientais para impedir a inversão térmica.....	9
4.4.9.	Chuva ácida (Interferência na qualidade de vida)	9
4.4.10.	Soluções ambientais minimizar o impacto chuva ácida	9
4.4.11.	Aquecimento global (Interferência na qualidade de vida).....	9
4.4.12.	Soluções ambientais para minimizar o aquecimento global	10
4.4.13.	Desertificação (Interferência na qualidade de vida)	10
4.4.14.	Soluções ambientais para amenizar a desertificação	10
4.4.15.	Assoreamento dos rios (Interferência na qualidade de vida)	10
4.4.16.	Escassez de água (Interferência na qualidade de vida).....	10
4.4.17.	Soluções ambientais para minimizar a escassez de água	10
4.5.	Contribuição das ciências básicas para o alcance dos ODS	11
5.	Conclusão	13

- Excelentíssimos Senhores Membros do Conselho Universitário,
- Excelentíssimos Senhores Membros do Conselho Académico,
- Excelentíssimos Senhores Membros do Conselho de Directores,
- Digníssimos Dirigentes do Estado e do Governo da República de Moçambique,
- Digníssimos Membros do Corpo Diplomático,
- Excelentíssimos Senhores Representantes dos Parceiros de Cooperação da Universidade Licungo,
- Excelentíssima Senhora Representante do Estado no Município de Quelimane,
- Excelentíssimo Senhor Presidente do Município de Quelimane,
- Excelentíssimos Senhores Membros do Governo Provincial,

Muito bom dia a todos.

- Magnífico Reitor da Universidade Licungo,
- Excelentíssima senhora Vice-Reitora Académica da Universidade Licungo,
- Digníssimos Membros do Corpo Docente e Investigador da Universidade Licungo,
- Caros Membros do Corpo Técnico e Administrativo da Universidade Licungo,
- Caros Estudantes,
- Minhas senhoras, meus senhores e caros convidados,

Com a permissão do Magnífico Reitor, passo a proferir a Aula Inaugural do presente ano.

1. Introdução

O ano de 2022 foi pela UNESCO eleito como Ano Internacional das Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável. Na sequência, a Universidade Licungo definiu para a Aula Inaugural do presente ano o tema: O Contributo das Ciências Básicas no Alcance dos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável em Moçambique.

Estou neste lugar a convite da Universidade Licungo para, em 60 minutos, apresentar este tema, não necessariamente como especialista, como expresso nos termos de referência.

O objectivo é destacar as relações entre as ciências básicas e os Objectivos de Desenvolvimento Sustentável, na esperança de levar a mensagem aos líderes económicos e políticos, bem como ao público em geral, de sua importância. A questão de base é: Como alcançar os Objectivos de Desenvolvimento Sustentável em Moçambique, a partir das Ciências Básicas?

Para encontrar aproximação de resposta a esta questão, emprestei conhecimentos de várias fontes, incluindo de documentos sobre ciências básicas e desenvolvimento sustentável.

2. Concordemos sobre os conceitos

Para o benefício desta aula, vários conceitos foram definidos e usados. Quando se fala de ciências básicas refere-se essencialmente de Física, Química, Biologia e Matemática.

2.1. A Física

A Física é uma ciência fundamental que se desenvolve com base em teorias e experiências e ela se divide em várias áreas, incluindo, Acústica (estudo do som); Eletricidade (estuda a eletricidade); Mecânica (estudo do movimento); Nuclear (estuda os núcleos e a matéria nuclear); Óptica (estudo da luz).

2.2. A Química

A Química é a ciência que estuda a composição, estrutura, propriedades da matéria, as mudanças sofridas por ela durante as reações químicas e a sua relação com a energia. É considerada ciência central por ser a ponte entre outras ciências naturais como a Física, a Matemática e Biologia. A Química subdivide-se em quatro grandes áreas, designadamente, **Química Inorgânica** (estuda a matéria inorgânica), **Química Orgânica** (estuda os compostos de carbono), **Físico-Química** (compreende os aspectos energéticos e cinéticos dos sistemas químicos e suas transformações em escalas macroscópicas, e atômico-molecular) e **Química Analítica** (analisa materiais e ajuda a compreender a sua composição e quantidade de sistemas químicos). A Química desempenha papel fundamental no desenvolvimento tecnológico, pois com a utilização dos seus conceitos e técnicas obtém-se novas substâncias, além de preocupar-se com a prevenção de danos e exploração sustentável do meio ambiente.

2.3. A Biologia

A Biologia é a ciência natural que estuda, descreve, preserva e explora economicamente a vida e os organismos vivos. A biologia reconhece a célula como a unidade básica da vida, os genes como a unidade básica da hereditariedade e a evolução como o motor que impulsiona a origem e extinção das espécies e que os organismos vivos possuem estruturação interna em compartimentos com funções específicas, seja a nível celular, anatômico, fisiológico ou de diversidade e nichos ecológicos.

Os organismos vivos também podem ser vistos do ponto de vista físico e químico como sistemas abertos que sobrevivem transformando energia e diminuindo sua entropia local para manter o equilíbrio dinâmico vital, através de reações bioquímicas. Por outro lado, organismos vivos também podem ser vistos sob o ângulo da produção económica (produtos, processos, serviços e biotecnologias), à semelhança da definição dada pela Convenção sobre Diversidade Biológica da ONU para biotecnologia, como sendo a utilização de sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica.

As subdisciplinas da biologia são definidas pelos métodos de pesquisa empregues e o tipo de sistema estudado: a biologia teórica usa métodos matemáticos para formular modelos quantitativos enquanto a biologia experimental realiza experiências empíricas para testar a validade das teorias propostas e compreender os mecanismos subjacentes à vida e como ela surgiu e evoluiu.

As subdisciplinas da biologia também podem ser definidas pela escala em que a vida é estudada (molecular, celular, morfofisiológico, ecológico, biodiversidade, reprodução e genética), os tipos de organismos estudados e os métodos utilizados: a bioquímica examina a química rudimentar da vida; a biologia molecular estuda as interações complexas entre as moléculas biológicas; a biologia celular examina a unidade básica da vida, a célula; a fisiologia examina as funções físicas e químicas dos tecidos, órgãos e sistemas; a ecologia examina como os organismos interagem em seu ambiente;

e a biologia evolutiva examina os processos evolutivos que provavelmente produziram a diversidade da vida. A vida, em relação às células, é estudada pela biologia celular, biologia molecular, bioquímica e genética molecular; enquanto, à escala multicelular, é estudada pela fisiologia, anatomia e histologia. A biologia do desenvolvimento estuda o processo pelo qual os organismos crescem e se desenvolvem, e a ontogenia (ou ontogênese), o desenvolvimento de um indivíduo desde a concepção até a maturidade.

2.4. A matemática

A matemática é a ciência do raciocínio lógico e abstrato, que estuda quantidades (teoria dos números), espaço e medidas (geometria), estruturas, variações e estatística.

A Matemática também definida como a ciência das regularidades (padrões). Segundo esta definição, o trabalho do matemático consiste em examinar padrões abstratos, tanto reais como imaginários, visuais ou mentais. Ou seja, os matemáticos procuram regularidades nos números, no espaço, na ciência e na imaginação e formulam teorias com as quais tentam explicar as relações observadas.

2.5. A sustentabilidade

A sustentabilidade é a capacidade de sustentação ou conservação de um processo ou sistema. O conceito de sustentabilidade aborda a maneira como se deve agir em relação à natureza. Além disso, ele pode ser aplicado desde uma comunidade até todo o planeta.

2.6. O Desenvolvimento

Desenvolvimento tem vários significados. O termo pode ser entendido como o processo de evolução, crescimento e mudança de um objecto, pessoa ou situação específica em determinadas condições. O desenvolvimento é a condição de evolução que sempre tem uma conotação positiva já que implica num crescimento ou passo para etapas ou estágios superiores. A noção de desenvolvimento então pode servir para fazer referência tanto a coisas, pessoas, situações ou fenómenos de variados tipos.

2.7. O Desenvolvimento sustentável

A sustentabilidade é alcançada através do Desenvolvimento Sustentável, definido como: "o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades". O desenvolvimento sustentável tem como objetivo a preservação do planeta e atendimento das necessidades humanas. Quer dizer que um recurso natural explorado de modo sustentável durará para sempre e com condições de também ser explorado por gerações futuras. O chamado tripé da sustentabilidade é baseado em três princípios: o social, o ambiental e o económico. Esses três factores precisam ser integrados para que a sustentabilidade de facto seja alcançada. O princípio Social engloba as pessoas e suas condições de vida, como educação, saúde, violência, lazer, dentre outros aspectos. O princípio Ambiental refere-se aos recursos naturais do planeta e a forma como são utilizados pela sociedade, comunidades ou empresas. O princípio Económico está relacionado com a produção, distribuição e consumo de bens e serviços. A economia deve considerar a questão social e ambiental.

3. Objectivos de desenvolvimento sustentável

Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma campanha da ONU, a Organização das Nações Unidas, para promover mudanças positivas no mundo do futuro.

- **#1 Erradicar a Pobreza**
- **#2 Erradicar a Fome**
- **#3 Saúde de Qualidade**
- **#4 Educação de Qualidade** – para garantir o acesso à educação inclusiva, equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.
- **#5 Igualdade de Género** – para alcançar a igualdade de género e capacitar todas as mulheres.
- **#6 Água Potável e Saneamento**
- **#7 Energias Renováveis e Acessíveis**
- **#8 Trabalho Digno e Crescimento Económico**
- **#9 Indústria, Inovação e Infraestruturas** – para construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
- **#10 Reduzir as Desigualdades** – para reduzir as desigualdades no interior dos países e entre países.
- **#11 Cidades e Comunidades Sustentáveis**
- **#12 Produção e Consumo Sustentáveis**
- **#13 Acção Climática** – para adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos.
- **#14 Proteger a Vida Marinha** – para conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
- **#15 Proteger a Vida Terrestre**
- **#16 Paz, Justiça e Instituições Eficazes**
- **#17 Parcerias Para a Implementação dos Objectivos**

4. Qualidade de vida do Homem e meio ambiente

4.1. Desenvolvimento sustentável

Largamente discutido na actualidade, o desenvolvimento sustentável é uma importante ferramenta de preservação ambiental, visto que implica em respeitar todos os aspectos envolvidos com a questão ambiental (social, económico e ambiental).

Fiorillo define **Desenvolvimento Sustentável** como “a manutenção das bases vitais da produção e reprodução do homem e suas atividades, garantindo igualmente uma relação satisfatória entre os homens e destes com o seu ambiente, para que as futuras gerações também tenham oportunidade de desfrutar os mesmos recursos que temos hoje à nossa disposição”.

Temas como preservação ambiental, responsabilidade social e ambiental, desenvolvimento sustentável, reciclagem e mudanças de hábitos de produção e consumo estão sendo largamente discutidas por governos, sociedade civil e ONGs.

Será que finalmente o Homem começa a ganhar consciência e perceber que faz parte do meio em que vive?

Será que o Homem começa a ganhar consciência e perceber que parte do fio da “teia da vida” está pedindo socorro?

Prezados estudantes e estudiosos, o que será meio ambiente?

Entende-se por meio ambiente “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

De acordo com este conceito, fica claro que é impossível dissociar os elementos que compõem o meio ambiente (físicos, químicos e biológicos), incluindo o próprio Homem.

4.2. Classificação do meio ambiente

Para efeitos da presente aula classifiquemos o meio ambiente como:

AMBIENTE NATURAL: Constituído pela biosfera, ou seja, o solo, a água, o ar atmosférico, a flora e a fauna. É aqui onde se verifica a correlação recíproca entre as espécies e as relações destas com o meio físico que ocupam;

AMBIENTE CULTURAL: Integrado pelo património artístico, histórico, turístico, paisagístico, arqueológico e espeleológico;

AMBIENTE ARTIFICIAL: Formado pelo espaço urbano construído, consubstanciado no conjunto de edificações e pelos equipamentos públicos: ruas, praças, áreas verdes e todos os demais assentamentos de reflexos urbanísticos.

A busca permanente do conhecimento, da compreensão do mundo, é uma das manifestações da inteligência humana. Não há dúvida de que a interpretação dos sinais do céu constituiu, desde a pré-história, a primeira tentativa de decodificação da natureza. Mais tarde, as civilizações do Próximo Oriente, da Índia e da China acumularam progressivamente um rico saber empírico, principalmente no domínio da matemática, da astronomia, da medicina, da botânica, entre outras. Desde os primeiros dias da humanidade que o Homem vem intervencionando o ambiente para satisfazer às suas necessidades. Altera o ambiente natural, construindo o ambiente artificial, remodela o ambiente artificial pelas práticas culturais, deixando de herança para as futuras gerações um património artístico, cultural e arqueológico que compõe o ambiente cultural.

Dentro de uma óptica antropocêntrica, o homem coloca-se como centro de TUDO e impõe profundas alterações. E desta forma as florestas são desmatadas, solos são degradados, o ecossistema costeiro (mangal) é aterrado, cursos de rios são alterados, corpos de água são poluídos, tudo numa incansável busca de satisfação das necessidades humanas do presente.

4.3. Poluição ambiental

Qualidade de vida é o método utilizado para medir as condições de vida de um ser humano ou é o conjunto de condições que contribuem para o bem físico e espiritual dos indivíduos em sociedade. Diante de tantos impactos, decorrente de um uso impensado dos recursos naturais, o homem perde em qualidade de vida nos grandes centros urbanos e até nas áreas rurais. Perda de biodiversidade, Enchentes, ilhas de calor, inversão térmica, chuva ácida, aquecimento global, desertificação, assoreamento de rios, escassez de água potável são apenas alguns dos problemas decorrentes de práticas insustentáveis e que interferem na qualidade de vida.

4.4. Interferências na qualidade de vida

4.4.1. Perda da biodiversidade (marinha, terrestre e aquática)

A perda de biodiversidade se refere à redução ou desaparecimento da diversidade biológica, ou seja, a variedade de seres vivos que habitam o planeta, seus diferentes níveis de organização biológica e sua respectiva variabilidade genética, assim como os padrões naturais presentes nos ecossistemas. A perda da biodiversidade traz consigo inúmeras consequências que não afectam apenas o meio ambiente, mas também o ser humano, no âmbito económico e de saúde.

Efeitos adversos da perda da biodiversidade incluem: **Extinção de espécies** (ligada à alteração e destruição dos habitats); **Ameaça para o ser humano** (ao afectar o solo e a água, fundamentais para sua alimentação); **Proliferação de pragas** (ligada aos desequilíbrios nos ecossistemas que podem provocar o surgimento de pragas que prejudiquem, por exemplo, às colheitas); **Aumento das emissões de CO₂** (ligada à redução da capacidade das florestas e dos oceanos de absorver o CO₂, uma vez afectados os ecossistemas).

4.4.2. Soluções ambientais para amenizar a perda de biodiversidade

(ODS 14. Proteger a Vida Marinha)

O ODS 14, referente a proteção da vida marinha, sugere acções para gerir de forma sustentável os ecossistemas marinhos, costeiros, terrestres e de água doce, enfrentar os impactos da acidificação dos oceanos e regular a exploração pesqueira e, ao mesmo tempo, acabar com a sobrepesca, promovendo a pesca sustentável.

(ODS 15. Proteger a Vida Terrestre)

O ODS 15, referente a proteção da vida terrestre, sugere acções para proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, travar e reverter a degradação dos solos, combater a desertificação e frear a perda da biodiversidade.

4.4.3. Enchentes (Interferência na qualidade de vida)

O crescimento urbano acelerado, a ocupação desordenada de área de vegetação nativa, o desmatamento de mata ciliar, os aterros dos mangais, a canalização de rios, bem como a impermeabilização do solo, aliados ao lançamento de resíduos sólidos (lixo) em córregos, canaletas e rios, provoca, em momentos de chuva, enchentes. As enchentes interferem na qualidade de vida não apenas devido ao factor económico, mas também por ser um meio de proliferação de doenças, como a leptospirose.

4.4.4. Soluções ambientais para diminuir as enchentes e melhorar a qualidade de vida

Estimular a coleta seletiva, recuperar áreas de mangal e mata ciliar, implantar reservas ambientais urbanas, bem como realizar campanhas de educação ambiental para sensibilizar a população acerca da importância de deitar o lixo no lixo, são passos importantes para melhorar a conservação ambiental e melhorar a qualidade de vida das pessoas.

4.4.5. Ilhas de calor (Interferência na qualidade de vida)

As ilhas de calor são microclimas urbanos decorrentes da concentração de edificações, concreto e impermeabilização do solo. Este problema ambiental interfere na qualidade de vida, uma vez que proporciona desconforto ambiental.

4.4.6. Soluções ambientais para diminuir as ilhas de calor

A solução passa pela necessidade de se manter áreas verdes nas zonas urbanas, representadas através de parques públicos, áreas de proteção ambiental urbanas e telhados verdes.

4.4.7. Inversão térmica (Interferência na qualidade de vida)

O lançamento de poluentes na atmosfera impede que o ar mais frio (mais denso) circule por uma camada de ar mais quente (menos denso), provocando uma alteração na temperatura e um desconforto ambiental.

4.4.8. Soluções ambientais para impedir a inversão térmica

Criar ciclofaixas não só estimula a prática desportiva e o contacto com a natureza que propõem um bem-estar, como também diminuem a quantidade de automóveis nos grandes centros urbanos, proporcionando conseqüentemente uma diminuição de lançamento de poluentes na atmosfera, isto resultará em diminuição nas inversões térmicas. Outra solução importante é fiscalizar as indústrias no concernente ao lançamento de poluentes na atmosfera. É importante lembrar que toda empresa potencialmente poluidora deverá ter um plano de gestão ambiental para diminuir os impactos ambientais.

4.4.9. Chuva ácida (Interferência na qualidade de vida)

As chuvas ácidas são decorrentes de reações químicas que ocorrem na atmosfera a partir da presença do enxofre e nitrogênio. Trata-se de precipitações de gotas de água (chuva, neblina) carregadas de ácidos sulfúrico e nítrico. A chuva ácida tem efeito corrosivo e atinge não somente as edificações, os rios, os lagos, as represas, os veículos, bem como os seres vivos, causando, por exemplo problemas respiratórios nos seres humanos.

4.4.10. Soluções ambientais minimizar o impacto chuva ácida

É necessário implantar sistemas de mecanismo de energia limpa e diminuir o lançamento de poluentes proveniente da queima de combustíveis fósseis, afim de minimizar tal impacto.

4.4.11. Aquecimento global (Interferência na qualidade de vida)

O Aquecimento global é decorrente do aumento do efeito estufa. Na verdade, o efeito estufa em si não é um problema, mas sim um fenómeno natural responsável pela existência de vida no nosso planeta. No entanto, a partir do lançamento de poluentes na atmosfera (proveniente dos escapes dos automóveis, chaminés das indústrias e queimadas), em especial o CO₂, o efeito estufa tem aumentado de forma significativa - ocasionando o chamado AQUECIMENTO GLOBAL. Este problema interfere diretamente na qualidade de vida das pessoas, uma vez que dentre as conseqüências diretas do aquecimento global está o derretimento das calotas polares (grandes volumes de água congelada

nas regiões polares) que ocasionará o aumento do nível do mar, inundação de cidades do litoral e desaparecimento de alguns países (pequenas ilhas).

4.4.12. Soluções ambientais para minimizar o aquecimento global

Dentre as soluções adotadas para diminuir o lançamento de poluentes na atmosfera que causam o aquecimento global estão a implantação de transporte público de qualidade, incentivo do uso de bicicletas, estímulo das boleias, controle de queimadas e implantação de filtros nas chaminés das indústrias. Estas medidas contribuem para a diminuição de veículos nas ruas e consequentemente de lançamento de poluentes na atmosfera.

4.4.13. Desertificação (Interferência na qualidade de vida)

O processo de desertificação é decorrente do uso excessivo do solo através de práticas agrícolas que não observam a conservação do solo. Em paralelo com o uso excessivo do solo, contribuem para o processo de desertificação o desmatamento e as queimadas. Este problema acarreta diretamente na qualidade de vida do homem, uma vez que desertificada uma área, o homem a abandona e sai em procura de outra área produtiva.

4.4.14. Soluções ambientais para amenizar a desertificação

A solução passa pelo estímulo à práticas sustentáveis de uso e conservação do solo, reflorestamento e diminuição das queimadas.

4.4.15. Assoreamento dos rios (Interferência na qualidade de vida)

A acumulação de matéria orgânica, proveniente do lançamento de resíduos orgânicos (lixo) e esgoto provoca a aglomeração de sedimentos no leito dos rios, favorecendo a diminuição de sua profundidade e diminuindo o seu nível de navegabilidade. Este problema tem impacto directo na qualidade de vida das pessoas, tanto em termos económicos, quanto em termos sociais, visto que dificulta a navegabilidade, a pesca e a relação do homem com o rio.

4.4.16. Escassez de água (Interferência na qualidade de vida)

O planeta em que vivemos, apesar de ter o nome de Terra, em torno de 70% é constituído por água. No entanto, 97% da água do planeta está presente nos oceanos e mares, ou seja, trata-se de água salgada. Dos 3% restantes, menos de 1% está disponível para o nosso consumo, o restante está presente nas geleiras, neves e lençóis freáticos. Mesmo tendo esta informação, e sendo a água um recurso indispensável à sobrevivência do Homem e de todo ser vivo, o Homem lança resíduos sólidos (lixo), esgotos residenciais, comerciais, rejeitos industriais, dentre outros tipos de poluentes nos corpos líquidos. Este facto tem impacto directo na qualidade de vida, visto que sem água tratada o Homem fica mais suscetível à doenças. Outros impactos decorrentes do mau uso dos recursos hídricos estão relacionados com o abastecimento e com a produção económica.

4.4.17. Soluções ambientais para minimizar a escassez de água

Implantar saneamento básico, tratar os efluentes industriais, bem como evitar o desperdício são práticas que devem ser estabelecidas e cumpridas por TODOS.

4.5. Contribuição das ciências básicas para o alcance dos ODS

No século XIX, as ciências desenvolvem-se, especializam-se, associam-se e estendem-se a novos domínios. Assiste-se ao desenvolvimento da termodinâmica, do electromagnetismo, da química orgânica, das geometrias não euclidianas, da astrofísica e da teoria da evolução das espécies. Este movimento amplifica-se no século XX com o nascimento da genética, a mudança introduzida pela teoria da relatividade, a revolução da física quântica; surgem depois grandes mutações pelas quais certos domínios científicos sofrerão avanços consideráveis, alargando os campos de investigação do infinitamente pequeno ao infinitamente grande: a física de partículas, a biologia molecular, a genética, a planetologia (ciência planetária ou astronomia planetária), a astrofísica das galáxias, etc.

Paralelamente, o estatuto do investigador evoluiu. No século XX, a ciência é uma actividade social, colectiva e institucionalizada, cujas aplicações podem produzir efeitos benéficos ou nefastos para Homem. Mobilizando centenas de milhares de pessoas em todo o mundo, necessitando de equipamentos cada vez mais dispendiosos, a investigação deixou de estar apenas nas mãos dos investigadores. Depende agora de opções políticas, económicas, industriais e militares.

Apesar da deferente admiração que ainda suscita, o cientista já não é visto como o símbolo do progresso humano, da construção de um futuro melhor. A era do cientismo, que conheceu a sua idade de ouro na segunda metade do século XIX, acabou. A opinião alimenta agora ideias paradoxais relativamente à ciência, que fascina tanto quanto perturba. A descoberta do universo até a distâncias de milhares de milhões de anos-luz¹, a exploração dos planetas vizinhos, a procura de outros sistemas solares fazem sonhar, as proezas da cirurgia suscitam admiração, mas outros avanços da medicina, da biologia, com as experiências sobre o embrião humano, as manipulações genéticas, etc., provocam debates importantes. O avanço de precedentes das ciências e das técnicas influencia mais diretamente do que antes as escolhas sociais. Em domínios com a saúde, a alimentação, a energia e o ambiente, reivindica-se actualmente o direito de ser informado não só sobre as perspectivas que se abrem, mas também sobre as interrogações dos especialistas. É uma das razões por que a procura de informação científica é, hoje em dia, particularmente forte.

O que a vacina COVID 19, água potável canalizada, reuniões online e algoritmos têm em comum? Todos eles, assim como todo desenvolvimento tecnológico, foram criados a partir do conhecimento das ciências básicas – biologia, química, física e matemática.

Não obstante o negacionismo da ciência que se reconhece haver em muitos países, as ciências básicas são ciências movidas pela curiosidade: o Homem quer entender como a natureza funciona, antes de tudo por uma questão de compreensão. Claro, também é sabido que toda aplicação e todo desenvolvimento tecnológico é baseado em conhecimentos básicos da ciência, às vezes fornecidos há muito tempo por estudiosos que não podiam ter a menor ideia do problema que tentamos resolver hoje. A pandemia de COVID-19 é um exemplo.

As vacinas à base de adenovírus são produzidas pela introdução de uma pequena parte do DNA do vírus em uma versão enfraquecida de outro vírus, um mecanismo chamado transdução. E a transdução foi descoberta na década de 1950 por biólogos que queriam entender como as bactérias e os vírus das bactérias funcionavam. O RNA mensageiro, que está na base das vacinas de mRNA, foi descoberto

¹ Um *ano-luz* equivale a 9.460.800.000.000 quilômetros

na década de 1960 por biólogos que queriam entender os mecanismos básicos das células vivas (há mRNA em todas as células vivas).

A disseminação mundial de informações sobre a pandemia de COVID-19, todas as reuniões online que tivemos em vez de conferências presenciais desde o início de 2020, foram possíveis porque no início de 1990 cientistas da computação e físicos do CERN, o laboratório europeu de física de partículas, inventaram a World Wide Web para poder compartilhar seus dados. Todos os dias, usamos resultados de ciências muito básicas, mesmo sem saber. O smartphone contém uma bateria, que não existiria sem um conhecimento básico de eletroquímica; uma tela sensível ao toque e muitos transistores que dependem de nossa compreensão dos movimentos dos elétrons em materiais sólidos; aplicativos que são alimentados por algoritmos matemáticos; e onde a água potável é garantida na torneira, devemos agradecer a químicos e microbiologistas. É importante que os formuladores de políticas e os cidadãos estejam cientes disso, para que os governos continuem a financiar a pesquisa básica. Quanto ao negacionismo da ciência, acrescentaria que é certamente um fenómeno social, com várias expressões e causas, que vale a pena ser estudado pelas ciências sociais, com a ajuda de seus conhecimentos básicos específicos.

A necessidade de mobilização de cientistas em todos os campos da ciência para o alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável, sugere compromisso sério com a ciência aberta e o envolvimento de formuladores de políticas e cidadãos para o apoio e desenvolvimento contínuo das ciências básicas. O progresso científico deve ser compartilhado de forma rápida e ampla, sem qualquer barreira. Tal, hoje é possível com a ajuda da revolução digital em curso nas últimas décadas. Desde que tenham acesso à Internet, os cientistas podem aceder, manipular e comunicar dados, metadados, informações e conhecimentos preliminares, e formular hipóteses, debater, reproduzir, replicar, validar e refutar. Este facto facilitou bastante a pesquisa em rede global, o compartilhamento eficiente de dados e o acesso imediato ao registo da ciência, inclusive por técnicas automáticas de descoberta de conhecimento, em princípio por todos, aumentando assim a taxa e as dimensões da criação de conhecimento”. Com efeito, é necessária uma forte interdisciplinaridade para inventar a ciência que nos levará aos ODS. Além disso, os cidadãos, cujos impostos financiam pesquisas públicas, têm o direito de saber o que é produzido com esses fundos. É então importante facilitar o acesso à Internet para todos os cientistas e até para todos os cidadãos do planeta. E mecanismos devem ser encontrados para que as infraestruturas e custos de trabalho para a divulgação de dados e resultados científicos sejam cobertos sem impedir o acesso.

“De geração em geração, as ciências básicas constroem o conjunto de conhecimento que as próximas gerações podem usar para resolver problemas sobre os quais talvez não tenhamos ideia hoje.”

A importância crucial das ciências básicas para a sociedade e para o alcance dos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável pode ser ilustrada nas intervenções seguintes:

ODS	Intervenção da Física, Biologia, Química e Matemática
-----	---

 Saúde de Qualidade	A física tem várias áreas de intervenção na Saúde. Aliás, existe uma área designada Biofísica que estuda os fenómenos e processos físicos em seres vivos, em escalas que abrangem moléculas, células, tecidos e organismos. Esta área cobre desde o desenho de soluções ortopédicas até ao diagnóstico e tratamento não intrusivo de doenças como o cancro. Um exemplo recente é o uso de termómetros e termógrafos para rastreamento de indivíduos febris num contexto de COVID-19. Radiologia, radioterapia e tratamento de cancro. Médicos, biólogos, físicos colaboram na produção de vacinas, triagem clínica, tratamento da água para prevenção de doenças.
 Energias Renováveis e Acessíveis	O conhecimento profundo das características físicas de ventos, de ondas do mar e radiação solar propiciam um mapeamento de fontes de energias renováveis e acessíveis em Moçambique e o uso destas por comunidades sem acesso à rede eléctrica da Electricidade de Moçambique (EDM).
 Indústria, Inovação e Infraestruturas	O domínio da Geofísica, a Petrofísica etc., que são áreas da Física, permite que o país tenha conhecimento concreto dos recursos mineiros de que dispõe.
 Ação Climática	A dinâmica climática obedece as leis da Física. O conhecimento de variáveis físicas como temperatura, pressão, humidade relativa, permite que o mundo perceba o que tem estado a acontecer com elas. O entendimento dos factores que determinam a variabilidade do clima permite que, hoje em dia, aponte-se que a contribuição humana em Gases de Efeito de Estufa é que tem feito subir as temperaturas medias globais. Daí a necessidade de desenho de protocolos e acordos internacionais que visem reduzir a emissão de Gases com Efeito Estufa a níveis que permitem a sustentabilidade dos ecossistemas.

5. Conclusão

Moçambique, sendo membro da Organização das Nações Unidas, e cada um de nós, a nível pessoal, são chamados a, em geral, trabalhar para o alcance dos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável e, em particular, a **colaborar para combater a perda da biodiversidade**, apostando na mobilidade e na alimentação sustentável, no consumo responsável e nas práticas de reciclagem, reduzindo as pequenas acções que poluem, ajudando a conscientizar as crianças através da educação ambiental, e, em definitivo, apoiando qualquer acção destinada à proteção da biodiversidade, incluindo o cultivo do gosto pelas ciências básicas, a Física, a Química, a Biologia e a Matemática.

Vale a pena alertar que "Enquanto degradamos os ecossistemas, o risco de futuras pandemias aumenta".

TPC:

Trabalhar de forma sustentável com os políticos, tomadores de decisão, economistas, financiadores e público em geral para conseguir apoio e recursos necessários e suficientes para valorizar a Física, Matemática, Biologia e a Química, que são as ciências básicas responsáveis pela construção do conjunto de conhecimentos que as próximas gerações irão usar para resolver problemas sobre os quais não temos hoje ideia.

Trabalhar de forma sustentável com os políticos, tomadores de decisão, economistas, financiadores e público em geral para conseguir apoio e recursos necessários e suficientes para o desenvolvimento do gosto, habilidades e paixão pela Física, Matemática, Biologia e Química e tecnologia nos ensinamentos básico, secundário, técnico-profissional e vocacional e ensino superior.

Muito obrigado pela atenção.

Referências/Bibliografia

- Allemand, L.; Mannheimer, V. Basic sciences for sustainable development.
In: Revista História, Ciências, Saúde – Manguinhos (Blog). Published on September, 20th, 2021. Acesso em: 07/03/2022.
- COELHO, M. A.; TERRA, L. Geografia geral . O espaço natural e socioeconômico. São Paulo: Moderna, 2001.
- <http://meioambiente.culturamix.com/recursos-naturais/meio-ambiente-natural> Acesso em: 07.03.22
- <http://www.riosvivos.org.br/Noticia/Obras+de+hidreletricas+e+desvio+de+curso+de+rios+alar+mam+ambientalistas+no+Pantanal/18825> Acesso em: 07.03.22
- <http://g1.globo.com/se/sergipe/noticia/2012/03/manguezal-e-aterrado-para-venda-de-lotes-em-aracaju.html> Acesso em: 07.03.22
- <http://leonardoquintao.com.br/desmatamento-na-amazonia-e-o-segundo-menor-em-25-anos/> Acesso em: 07.03.22
- <http://www.estudopratico.com.br/degradacao-do-solo-o-que-e-e-os-problemas-do-mau-uso-do-solo/> Acesso em: 07.03.22
- <http://meioambiente.culturamix.com/natureza/poluicao-do-ar-da-agua-e-do-solo> Acesso em: 07.03.22 RE
- http://pt.wikipedia.org/wiki/Qualidade_de_vida Acesso em: 07.03.22
- <http://portaldoamazonas.com/saude-e-qualidade-de-vida-tem-destaque-no-calendario-da-ponta-negra-para-o-final-de-maio> Acesso em: 07.03.22
- <http://embalagenssustentavel.com.br/2011/08/17/enchentes-x-embalagens/> Acesso em: 07.03.22
- http://pt.wikipedia.org/wiki/Ilha_de_calor Acesso em: 07.03.22
- <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Seletiva.JPG?uselang=pt-br> Acesso em: 07.03.22
- http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mangue,Paraty,SP_Brasil.jpg?uselang=pt-br Acesso em: 07.03.22
- <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mataciliar.jpg?uselang=pt-br> Acesso em: 07.03.22

<http://www.portalpaisagismo.com.br/paisagismo/2011/09/teto-verde-sc-jardim-vertical-telhado-verde/> Acesso em: 07.03.22

<http://ambiente.hsw.uol.com.br/inversao-termica.htm> Acesso em: 07.03.22

<https://followubm.wordpress.com/2012/05/30/aquecimento-global-mito-ou-realidade/> Acesso em: 07.03.22

<http://www.cidadaniadoporto.com.br/2014/01/funcionalismo-itaguai-campanha-carona.html> Acesso em: 07.03.22

http://pt.wikipedia.org/wiki/Metro_do_Porto Acesso em: 07.03.22

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Desertificacao.jpg?uselang=pt-br> Acesso em 07.03.22

<http://blogs.diariodepernambuco.com.br/meioambiente/tag/capibaribe/> Acesso em: 07.03.22

<http://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2012/12/com-nome-de-novela-comunidade-nao-tem-agua-luz-e-servico-postal.html> Acesso em: 07.03.22

<http://www.folhape.com.br/cms/opencms/folhape/pt/cotidiano/noticias/arqs/2015/03/0001.html> Acesso em: 07.03.22

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm Acesso em: 07.03.22

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Desenvolvimento_sustent%C3%A1vel.svg?uselang=pt-br Acesso em: 08.06.15

<http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/a-distribuicao-agua-no-planeta.htm> Acesso em: 08.06.15

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Engenharia_Saneamento_SAAE_Campo_Maior.JPG?uselang=pt-br Acesso em: 08.06.15