

## SIETE SABERES NECESÁRIOS A LA EDUCACIÓN DEL FUTURO Y LA INICIACIÓN A LA DOCENCIA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD (CTS)

*Jonathan Pedro de Sousa Cavalcante*  
[jcavalcantec@outlook.com](mailto:jcavalcantec@outlook.com)

*Thiago Isaias Nóbrega de Lucena*  
[thiagolucenacs@hotmail.com](mailto:thiagolucenacs@hotmail.com)

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN

**Recibido:** 05/10/2018 **Aceptado:** 15/11/2018

### Resumen

Este texto tiene como propósito establecer un diálogo entre las metas propuestas de Edgar Morin expuestas en *Los siete saberes necesarios a la educación del futuro* y la formación y actuación de estudiantes en proceso de iniciación a la docencia en la monitoria de la componente curricular Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) de la Escuela de Ciencias y Tecnología de la Universidad Federal del Rio Grande del Norte (ECT/UFRN), Brasil. Metodológicamente en la medida que revisa a los siete saberes expone las dificultades y potencias que hay en establecer conexiones entre las llamadas Ciencias Humanas y Ciencias Exactas al hacer el ritual de paso de discente a docente en la dinámica del Curso Superior Interdisciplinar en Ciencias y Tecnología de la misma institución.

**Palabras Clave:** Siete saberes. Ciencia, Tecnología y Sociedad. Iniciación a la docencia.

## SEVEN KNOWLEDGE NEEDED FOR EDUCATION OF THE FUTURE AND INITIATION TO TEACHING IN SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY (STS)

### Abstract

This text has as proposal establish a dialogue between the metaproposals of Edgar Morin shown in *The seven necessary knowledge to education of future* and the training and acting of students in teaching initiation process in monitoring of the competent Science, Technology and Society (CTS) curriculum of Science and Technology College of Federal University of Rio Grande do Norte (ECT/UFRN), Brazil. Methodologically as it relays the seven knowledge shows the difficulties and powers that exist in establish connections between the called Human Sciences and Exact Sciences when doing the ritual of passage from student to teacher in the dynamics of Interdisciplinary Bachelor in Science and Technology of the same institution.

**Keywords:** Seven knowledge. Science, Technology and Society. Teacher training.

## SETE SABERES NECESSÁRIOS À EDUCAÇÃO DO FUTURO E A INICIAÇÃO À DOCÊNCIA EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

### Resumo

Este texto tem como proposta estabelecer um diálogo entre as metapropostas de Edgar Morin expostas em *Os sete saberes necessários à educação do futuro* e a formação e atuação de estudantes em processo de iniciação à docência na monitoria da componente curricular Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) da Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (ECT/UFRN), Brasil. Metodologicamente à medida que relê os sete saberes expõe as dificuldades e potências que há em estabelecer conexões entre as chamadas Ciências Humanas e Ciências Exatas ao fazer o ritual de passagem de discente a docente na dinâmica do Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia da mesma instituição.

**Palavras Chave:** Sete saberes. Ciência, Tecnologia e Sociedade. Iniciação à docência.

## **Cenário de construção do texto**

As inquietações que levaram à construção deste texto tiveram como cenário e pano de fundo o Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (BICT/UFRN), Brasil. O curso possui estrutura com características muito peculiares, como turmas de até 150 alunos por auditório nos primeiros períodos, divisão em dois ciclos sendo o primeiro o bacharelado em CeT e o segundo, à escolha do estudante, uma ênfase em alguma engenharia do quadro ofertado pela UFRN, metodologias de ensino ativas e dinâmicas, corpo docente interdisciplinar e componentes curriculares que mesclam cálculos, laboratórios de informática, química e física, além de humanidades. Na matriz das chamadas Ciências Humanas temos a componente curricular Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) responsável com construir nos alunos e alunas uma reflexão crítica sobre a necessária conexão entre essas 3 vértices que compõe a vida humana no planeta.

CTS, assim como as demais componentes ministradas em turmas numerosas, atuam em sua estrutura didática contando com o apoio de monitores que, a partir de projetos de ensino passam por um processo de iniciação à docência. No nosso caso particular trabalhamos na estratégia de atuação com Grupos de Estudos protagonizados pelos monitores. Tratam-se de espaços que alargam-se para além do plantão tira-dúvidas pontuais. Nos GEs – como são chamados pelos próprios monitores – os estudantes são convidados a participar de atividades dinâmicas que reforçam o conteúdo ministrado pelo professor em sala de aula, além de se constituir num espaço de diálogo, discussão, reflexão horizontal e construção de novas amizades.

O projeto de ensino em vigência nos semestres 2018.1 e 2018.2 cujo título é “Docência compartilhada: estratégia de religação de saberes e protagonismo na monitoria de CTS” carrega em sua gênese uma aliança direta com as propostas de Edgar Morin para a educação do futuro e para a construção de uma “cabeça bem feita” que consiga pensar bem mesmo num oceano de hiperinformação, multitarefa e supersíntese. Para a seleção de estudantes aptos a atuar como monitores a leitura das referências *A cabeça bem feita* (2003) e *Sete saberes necessários à educação do futuro* (2010) foi solicitada e, da resposta à prova discursiva escrita por Jonathan surgiram os traços que desembocaram na escrita deste texto que busca perceber as 7 propostas no universo da iniciação à docência em CTS.

## **Estudos de CTS: uma emergência acadêmica longe do equilíbrio**

Os estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) apresentam-se como uma análise crítica e interdisciplinar da Ciência e da Tecnologia num contexto social, com o objetivo de compreender os aspectos sociais, políticos e culturais da ciência e da tecnologia.

Os estudos CTS são uma reação acadêmica que surgiu após um período de grandes desastres relacionados à C&T, como as duas guerras mundiais, descasos relacionados ao meio ambiente e crença cega no produtivismo tecnocientífico num período onde cientistas tinham livre poder para tomar decisões sobre suas criações sem que nenhum tipo de regulação ética ou procedimental pusesse freios em sua prática. Havia uma visão clássica na qual ciência e tecnologia estariam afastadas de interesses, opiniões ou valores sociais, deixando seus resultados a serviço da sociedade para que esta decidisse o que fazer com elas. Assim, promoveriam, portanto, o bem-estar social ao desenvolver os instrumentos práticos para propiciar uma vida humana melhor. Mas, hoje sabemos que esta consideração linear e supostamente neutra acerca das relações entre ciência, tecnologia e sociedade é ingênua. As fronteiras precisas entre essas três matrizes se dissipam à medida que elas são analisadas com detalhes e contextualizadas no presente.

A concepção clássica de CeT é essencialista e triunfalista, ou seja, proclama que quanto mais ciência e tecnologia, maior será o desenvolvimento social. Essa concepção surgiu logo após a segunda guerra mundial. Autores dos estudos CTS como Garcia Palacios, Walter Bazzo, López Cerezo constroem fortes críticas à ideia superficialmente difundida de que ciência e tecnologia são apresentadas como formas autônomas da cultura, como atividades valorativamente neutras, ou seja, que não sofrem influência do contexto social.

Com base no livro *Introdução aos Estudos de CTS* (2003) a expressão “política do cheque em branco” é usada quando a gestão científico-tecnológica é deixada nas mãos dos especialistas e longe de qualquer tipo de regulação. Foi durante a Segunda Guerra Mundial, época de intenso otimismo sobre as possibilidades da ciência, que a elaboração dessa política de autonomia em relação à sociedade foi difundida por pensamentos como os de Vannevar Bush, um cientista norte-americano envolvido no Projeto Manhattan para a construção da primeira bomba atômica. Nesse período, o cientista também entrega ao então presidente norte americano Truman o relatório *Science – The Endless Frontier (Ciência: A Fronteira Infinita)*. Nesse relatório, é definida a política científico-tecnológica dos EUA, destacando o modelo linear de

desenvolvimento, ou seja, que o bem-estar nacional dependeria do financiamento na ciência e o desenvolvimento da tecnologia, defendendo que, para que o modelo funcione, seria necessário manter a autonomia da primeira. Assim entendiam que o desenvolvimento tecnológico e o progresso social viriam naturalmente.

A ciência como a busca da verdade era a forma mais clara de desenvolvimento tecnológico, um desenvolvimento baseado na Revolução Industrial. A democracia era concebida dentro dos limites marcados pela ignorância da população sobre a maioria dos temas importantes. Uma ignorância compensada pela destreza dos especialistas a serviço do estado.

Em meados da década de 1950, indícios apontavam que o modelo linear não era tão promissor quanto parecia ser, pois a Rússia, em 1957, colocava em órbita, ao redor da Terra, o Sputnik, um pequeno satélite, confirmando os indícios de que o modelo linear de desenvolvimento científico-tecnológico ocidental estava falhando. Essas desconfiças foram confirmadas nas décadas seguintes quando ocorrem desastres vinculados ao desenvolvimento científico-tecnológico: vazamentos de resíduos poluentes, acidentes nucleares em reatores civis e de transportes militares, envenenamentos por produtos farmacêuticos, derramamentos de petróleo, que serviram para confirmar a necessidade de se revisar a política científico-tecnológica.

O Projeto Manhattan, além de outros casos de desenvolvimentos tecnológicos vinculados à guerra e ao uso militar, passa a representar o primeiro questionamento ao caráter otimista da C&T, junto com as preocupações com os problemas ambientais.

Para que o desenvolvimento científico e tecnológico seja menos excludente é necessário que se leve em conta os reais problemas da população, os riscos ambientais e a mudança social. Assim, necessita-se uma visão integrativa e contextualizada das relações entre ciência, tecnologia e sociedade e, das políticas públicas mais adequadas para a vida coletiva. A questão não é discutir se a ciência é boa ou má, mas sim se pode melhorar em processos de colaboração.

O movimento CTS emergiu de forma mais contundente entre as décadas de 1960 e 1970, quando a comunidade acadêmica começou a se manifestar insatisfeita com as concepções tradicionais da ciência e tecnologia e a mostrar-se preocupada com os problemas políticos, econômicos e sociais decorrentes do desenvolvimento científico-tecnológico e com os movimentos sociais de protestos, como o movimento contracultura e revoltas contra a guerra do Vietnã.

Antes mesmo dessa reorganização uma série de intelectuais dos mais diversos pertencimentos científicos, começaram a se insurgir contra as demandas provocadas por uma ciência desregulada, sem princípios éticos claros e cada vez mais fragmentada e incomunicante na busca de resolver problemas; uma ciência que se estruturou a partir de um ideal de equilíbrio, linearidade, ordem e uniformidade restrita. Charles Percy Snow, Ilya Prigogine e Isabelle Stengers escreveram respectivamente *As Duas Culturas* (1959) e *A Nova Aliança* (1979) que denunciam a fratura a que se submeteu a ciência ao compartimentalizar os saberes e burocratizar suas relações.

A denúncia de Snow expõe que, de forma fraturada, de um lado estavam as humanidades e artes, de outro, as chamadas ciências da natureza. O autor inglês denunciava não apenas o afastamento, mas também o desconhecimento que uma nutria em relação à outra, gerando generalizações perigosas e desnecessárias.

Prigogine e Stengers, anos mais tarde já propunham a reparação dessa fratura amparados no pensamento complexo, aquele que lança olhar sobre a necessidade de compreender os problemas e fenômenos por complementaridade e religação entre os saberes. O livro também se atém ao que consagrou a Prigogine o prêmio Nobel de Química em 1977 que são *As Estruturas Dissipativas da Termodinâmica Longe do Equilíbrio* fazendo uma analogia à reaproximação necessária entre as várias ciências. A dupla de pensadores diz que é do interior essa desordem que surge a novidade reorganizativa.

É por isso que faz sentido apropriar-nos da expressão de Prigogine para dizer que os Estudos de CTS serão uma emergência reorganizativa e politizada de divulgar e promover uma CeT integrada às demandas sociais mais pungentes. Os anos 60 e 70 do século XX demarcam um momento de revisão da política do cheque em branco, pois não havia instrumentos de regulação ética. Essa política começa a se transformar e torna-se mais intervencionista. Agora, os poderes públicos desenvolvem e aplicam instrumentos de regulação e fiscalização para supervisionar os efeitos das tecnologias sobre a natureza e a sociedade.

A partir daí os estudos CTS passaram a se destacar em três vertentes: no campo da pesquisa, promovendo uma visão social contextualizada da C&T; no campo das políticas públicas, buscando mecanismos que facilitem a tomada de decisão em questões de políticas que envolvam C&T; Na educação, criando materiais e programas no ensino secundário e universitário.

Essa emergência foi proporcionada pela confluência – longe do equilíbrio – entre duas matrizes: europeia e norte americana. A Matriz europeia centra-se nos estudos dos antecedentes sociais da C&T; A Matriz norte americana, centra-se nas consequências sociais e ambientais da mudança tecnológica e nos problemas éticos e reguladores da C&T. Portanto, CTS busca compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia em relação aos fatores de natureza social, política e econômica, responsáveis pela mudança científica e tecnológica e, no que diz respeito às repercussões éticas, ambientais e culturais.

Essa nova demanda estrategicamente chega à academia no lugar em que ela é mais necessária: no interior das chamadas ciências exatas englobando as engenharias para que seus futuros profissionais possam se posicionar crítica e lucidamente sobre questões cruciais de manutenção da vida em sua totalidade.

### **Desafios do Componente Curricular CTS na Escola de Ciências e Tecnologia (ECT/UFRN)**

As discussões do âmbito de CTS estão diluídas especialmente em cursos das chamadas Ciências Exatas, visto que há uma necessidade emergencial de docentes e discentes desta área conhecerem os aspectos sociais de C&T, pois são eles mais propriamente os cientistas responsáveis pela criação de tecnologias que chegam de maneira mais direta e palpável à vida da população.

No caso da UFRN, particularmente da ECT, os estudantes contam com uma equipe de professores e monitores que conduzem esse processo de construção de conhecimento. E, por que não sabedoria? Claro! Nesse processo também se constrói sabedoria. Estão vivenciando a sabedoria ao questionarem se vivem um sonambulismo tecnológico, ou seja, se estão tão imersos na era tecnológica, que perdem a noção de suas consequências potentes de vida ou de morte. Ao desmistificarem paradigmas relacionados à C&T, percebem a necessidade de transformar o atual modelo de sociedade, ou seja, observam que tudo está interligado e que é necessário construir ou lapidar uma “cabeça bem feita” capaz de religar o que artificial e ideologicamente se convencionou separar: vida e ideias, arte e ciência, as áreas internas à ciência, etc.

Os saberes separaram-se por áreas, mas não só; foram postos em oposição, fato que gerou a existência de superespecialidades, ou seja, compreensões aprofundadas de apenas uma parte percebida como desconexa do todo. Mas, no interior dessa mesma Ciência fragmentária, emergem outras formas de fazer que levam em consideração a dívida impagável com os

antecedentes do conhecimento formal, mas também percebem a importância de saberes outros construídos e alimentados fora das demarcações científicas.

A estratégia de religação a ser exposta que, desde o semestre 2013.2 dá a tônica do trabalho nas turmas da componente curricular CTS que estão sob a responsabilidade do professor Dr. Thiago Lucena, tem por base a não fratura do conhecimento, entendendo que só pensamos bem quando fazemos uma imersão na totalidade da vida. Edgar Morin, um dos guias teóricos principais na composição da estratégia, diz:

A despeito da ausência de uma ciência do homem que coordene e ligue as ciências do homem (ou antes, a despeito da ignorância dos trabalhos realizados neste sentido), o ensino pode tentar, eficientemente, promover a convergência das ciências naturais, das ciências humanas, da cultura das humanidades e da Filosofia para a condição humana. (MORIN, 2008, p. 45).

Com este propósito nos lançamos no caminho da interlocução dos conhecimentos, ou aquilo que Morin chama de “religação dos saberes”. A tentativa de aproximar áreas que já fizeram processos fragmentários da superespecialização, mas que podem ter suas conexões reativadas, e assim o propósito lançado por Morin, religar as ciências do homem.

Um sujeito que pensa bem é aquele que consegue religar o local e o global dando pertinência às informações defrontadas. Esse sujeito deixa de ser um banco de dados que só reproduz o que ouve e passa a ter uma “cabeça bem feita” (MORIN, 2003) capaz de tratar informações dispersas dotando-as de sentido e inserindo-as em seu contexto. Formar sujeitos com uma cabeça bem feita é a boa utopia possível que almejamos, pois percebemos que um bom engenheiro não é aquele que armazena e empilha dados técnicos formais, mas que constrói esses dados a partir da percepção das múltiplas faces de um problema. Um engenheiro que pensa bem sabe que a natureza estendida não pode ser vista apenas como subsistência, ou seja, como aquilo que pode ser colocado ao meu dispor, mas como um espaço do qual é parte e cujas consequências negativas recaem sobre todos nós. O subsistente só cumpre tarefas, não experimenta pensar sobre elas. Então, surgiu a ideia do nosso laboratório vivo!

### **Monitoria: iniciação à docência**

O Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia da Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (ECT/UFRN) tem como uma de suas características diferenciadas em relação aos demais cursos de graduação da instituição a

existência de turmas muito numerosas nos primeiros períodos (cerca de 150 alunos por turma) e esse fato tem se apresentado como um desafio para docentes e discentes.

As grandes turmas passaram a ser uma realidade nas universidades públicas brasileiras a partir de um processo de democratização das formas de acesso ao ensino superior, além da ampliação de vagas em todas as áreas do conhecimento, ocorrida na primeira década dos anos 2000. E, por ser uma realidade recente, é preciso percebê-la como um fenômeno a ser pesquisado e experimentado, para que novas estratégias possam emergir e se consolidar de maneira pertinente e efetiva para o aprendizado. O docente agindo como um pesquisador se depara com esse cenário e poderia se perguntar: como compartilhar saberes em turmas tão numerosas? Como abrir mão da frieza de aulas/conferência para alunos ouvintes? Como promover uma formação efetiva sem transmissão estéril de informações? Em se tratando de um bacharelado interdisciplinar como o de Ciências e Tecnologia na UFRN, essas dúvidas somam-se a outras de caráter mais estrutural, que são: Como lidar com conhecimentos de pertencimentos distintos sem fragmentá-los como erroneamente se fez a partir da modernidade? Que sujeito queremos formar para os desafios do presente?

Por mais que se saiba que se trata de um curso de natureza interdisciplinar, o BICT aponta mais diretamente para as chamadas Ciências Exatas. Grande parte dos alunos que entram por este primeiro ciclo almeja concluir sua formação de segundo ciclo em uma das engenharias e, por isso, alimenta uma predileção pelo pelas disciplinas que envolvem cálculo, objetividade e precisão de respostas.

Entretanto, no universo dessa formação é ofertada a componente curricular Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que possui uma diferenciação de base com relação às demais: trata-se da discussão crítica a respeito de Ciência e Tecnologia que parte das chamadas Ciências Humanas. CTS leva adiante uma autocrítica com relação aos desmandos de uma sociedade que pauta seus interesses baseados na técnica a todo preço; reage contra o positivismo lógico que se instalou nas ciências, especialmente a partir do século XIX; refaz percursos de uma anterioridade da CeT e aponta horizontes de concepção de tecnologias que levam em consideração o cuidado com o ambiente exterior e a acessibilidade a todas as camadas populacionais.

A componente em questão é ofertada no primeiro período do BICT e, portanto, um docente com duas turmas terá que dar conta de administrar atividades para cerca de 280 a 300

alunos. Mais do que as atividades de sala, há também a correção de trabalhos avaliativos, o atendimento a demandas burocráticas como registro de faltas e presenças, utilização do sistema para inserção de notas, publicação de material de leitura, além do acompanhamento de eventuais consultas para tirar dúvidas pontuais dos alunos.

A metodologia de aulas de CTS está baseada em textos teóricos cuja argumentação requer uma leitura acrescida de uma discussão. Na sala o professor conduz os principais pontos chave da leitura, mas a discussão por parte dos alunos é minimizada por entraves como: o pouco tempo de uma aula e a grande quantidade de colegas que acaba por constranger muitas das tentativas de formular perguntas ou tecer comentários.

Para proporcionar uma comunicação otimizada entre professor e alunos na construção do saber nas grandes turmas, torna-se imprescindível a presença de alunos-monitores que possam ser mais que ajudantes, mas também protagonistas no ensino. Com a facilitação desses processos por meio da atuação do monitor, todos saem ganhando: o professor consegue cumprir com o conteúdo programado para a disciplina, os monitores aprimoram sua vida acadêmica agregando um aprendizado para além do disciplinar, os alunos efetivam sua participação e entendimento do conteúdo e elevam suas notas, aumenta-se o índice de aprovação, diminui-se a evasão e, por consequência, melhora o ensino da ECT.

Para que se entenda a necessidade do exercício da monitoria, é preciso fazer um relato de toda a estrutura metodológica construída por nós com atribuições de tarefas e responsabilidades para professores, monitores e alunos regulares. A estratégia está dividida em atividades em grupo e individuais, assim distribuídas:

**Atividade em grupo** – Consiste na subdivisão seguindo a ordem alfabética, já no início do semestre, dos cerca de 150 alunos em 10 grupos fixos de trabalho. Semanalmente um grupo realiza uma exposição compartilhada com o professor para os demais colegas, contendo o seguinte roteiro:

1 – Apresentação de traços biográficos, teóricos e curiosidades a respeito de um(a) intelectual paradigmático(a) da Ciência (previamente escolhido pelo professor e monitores);

2 – Exposição de uma Tecnologia Sustentável (baixo custo, minimização de impactos e promotora de vida);

3 – Formulação de uma pergunta sobre a temática do texto do dia a ser respondida por todos os colegas.

**Atividade individual** – Ainda no primeiro encontro de aula o professor convida os alunos a fazerem a leitura sistemática dos textos obrigatórios para a disciplina. A ideia é que ao ler cada texto o aluno escreva em uma lauda um esboço do que lhe incomodou no texto. Incomodar aqui tem a ver com a percepção de ideias que mais chamaram a atenção do aluno/leitor seja porque são difíceis de compreender, ou porque gera concordância ou discordância em parte ou completamente das construções teóricas expostas em cada texto. A esse tipo de atividade chamamos “Reação de texto” que tem como objetivo fomentar a escrita criativa e avaliar o poder argumentativo do discente.

**Monitoria** – Tendo em vista que a estratégia apresentada acima é dinâmica, contínua e que tem um alto volume de material e atividades, ela não seria possível sem a presença de uma equipe, a qual chamamos *Equipe de Compartilhamento*. A demanda semanal gerada pelas “Reações de texto” e respostas das perguntas entregues pelos alunos exige a consolidação de um trabalho em equipe. Os estudantes em iniciação à docência são protagonistas na estratégia, não apenas executores de tarefas pontuais. Nesse sentido incentivamos para que suas atuações ultrapassem a simples prática do plantão de dúvidas pontuais dos alunos.

É com o intuito de colocá-los também na linha de frente do ensino que inserimos na estratégia os *Grupos de Estudos* realizados semanalmente sempre em dois horários de forma que contemplem alunos das turmas de turno matutino/vespertino e noturno. Os grupos de estudos, conduzidos integralmente pelos monitores sob orientação do professor têm o objetivo de reforçar conteúdos vistos na sala de aula e aprofundar temáticas cujo tempo de aula formal e elevado quantitativo de alunos no auditório não permite. Além de trabalhar a partir dos textos obrigatórios, os(as) monitores(as) levam pequenos textos e vídeos de cunho mobilizador de ideias para dar o tom das discussões, sempre mais horizontais que as da sala de aula. Para que os(as) monitores(as) possam estar preparados e seguros para conduzir os grupos de estudos, nós nos reunimos uma vez por semana para planejar, a partir da seguinte dinâmica: o professor antecipa uma síntese do texto que será trabalhado nas aulas posteriores e tira dúvidas. Em seguida realiza-se uma partilha de reflexões e, por fim, os monitores relatam suas percepções sobre a turma e as últimas aulas e fazem sugestões que ajudam diretamente na condução das aulas seguintes com a grande turma. É nesse encontro semanal que os monitores apresentam o micro-relatório de leitura das “reações de texto” entregues a cada aula pelos alunos, bem como a planilha de acompanhamento da entrega de atividades.

Os monitores são convidados a estar presentes em todas as aulas de CTS porque quando a relação se estreita, eles começam a absorver com mais facilidade os discursos da temática trabalhada e isso facilita no momento de esclarecer dúvidas dos alunos nos “Grupos de Estudos”. Facilita ainda no momento em que estão lendo e corrigindo as “Reações de Texto”.

Através da monitoria, o educando aprende que o erro é importante, que o conhecimento necessita ser integral (não fragmentado), que a condição humana e terrena são essenciais na sua vivência como habitante deste planeta. Aprendem que a incerteza faz parte do aprendizado, a importância de compreender o outro e, finalmente, a importância da ética para a sua futura profissão. Assim, a equipe CTS se comporta como o complexo do eu (Edgar Morin), ou seja, pela multiplicidade, ora sozinhos pela nossa subjetividade, ora em conjunto, pela nossa coletividade, interna a cada um de nós. Deixamos claro para que como futuros cientistas, eles são antes de tudo, seres sociais com grandes responsabilidades em suas mãos.

### **Desafios de Educar no Presente: A Visão de um Educador em Iniciação**

Edgar Morin é antropólogo, sociólogo e filósofo francês formado em Direito, História e Geografia, realizou estudos em Filosofia, Sociologia e Epistemologia. Autor de muitos livros, entre eles: *Os sete saberes necessários para a educação do futuro*, que inspirou este artigo. É um dos principais pensadores contemporâneos e um dos mais importantes teóricos do campo de Estudos da Complexidade.

Os “Sete Saberes” necessários à educação do futuro, segundo Morin, não são ingredientes de uma receita definitiva de educação escolar ou universitária. Aliás, os sete saberes não estão concentrados no ensino primário, nem no secundário, nem no ensino universitário, mas abordam problemas específicos para cada um desses níveis e para a vida. Eles dizem respeito aos setes buracos negros da educação, completamente ignorados e fragmentados nos programas educativos. Programas esses que, segundo Morin, devem ser colocados no centro das preocupações sobre a formação dos jovens, futuros cidadãos.

Após a leitura do clássico “Os sete saberes necessários à educação do futuro” de Edgar Morin, na condição de monitor, ou seja, discente experimentando a docência fui percebendo como os tais saberes se processam na nossa prática. Nesta condição me deparei com várias situações que comprovam a emergência da alfabetização científica e tecnológica, não só de

educando, mas também dos educadores. Ou seja, promover um diálogo para democratizar os aspectos sociais da C&T.

Infelizmente ainda existe nas Ciências Exatas uma visão preconceituosa a respeito das Ciências Humanas, promovendo uma rixa cega e ilusória como já na década de 1950 denunciava Charles Snow. Muitas vezes presenciei comentários negativos de discentes e docentes, questionando o porquê da presença de componentes curriculares das Ciências Humanas na ECT.

Por isso, considero urgente a discussão dessa temática, pois, como numa universidade não se discute sobre as consequências socioambientais das decisões de cientistas? Outro fator é a respeito do modelo de educação vigente, onde o professor é o centro das atenções e do saber, e o estudante é apenas o receptor de dados. Além, também, da fragmentação das disciplinas, gerando o reducionismo, ou seja, a análise isolada de cada fato, causando perdas do conhecimento.

Para Morin, as disciplinas fechadas ensinam o aluno a ser um indivíduo adaptado à sociedade, mas impedem a compreensão dos problemas do mundo e de si mesmo. Ou seja, é preciso desenvolver o senso crítico dos educandos, promovendo a curiosidade. E o papel do professor precisa passar por uma transformação, é preciso educar os educadores! Os professores precisam sair de suas disciplinas para dialogar com outros campos de conhecimento. O professor possui uma missão social, e tanto a opinião pública como a do cidadão precisam ter a consciência dessa missão.

Assim as disciplinas fechadas impedem a compreensão dos problemas do mundo. A transdisciplinaridade, para Morin, é o que possibilita, através das disciplinas, a transmissão de uma visão de mundo mais complexa.

A seguir, a descrição dos sete saberes e sua relação com o processo de aprendizagem na monitoria:

### **As cegueiras do conhecimento: o erro e a ilusão**

O capítulo 1 do livro fala de duas cegueiras do conhecimento, que são: o erro e a ilusão. Nele Morin trata de uma sociedade onde a ciência explica os problemas, mas não os resolve. Observa-se a importância do equilíbrio entre razão e emoção para a construção do conhecimento. E que nenhuma teoria científica está imune ao erro, assim como a nossa memória também é vítima de inúmeros erros.

E é assim que contextualizam-se os Grupos de Estudo, onde o erro é bem-vindo. O educando percebe a importância do erro para construir conhecimento, pois o racionalismo que ignora a subjetividade e a afetividade é irracional. Perceber o erro como aprendizado proporciona-lhes atuar de forma autocrítica, ou seja, refletindo sobre suas escolhas.

Discute-se também como um paradigma pode cegar, ocultar e revelar. Como exemplo, o paradigma cartesiano imposto a partir do século XVII, onde se separa o sujeito e o objeto, a filosofia reflexiva e a ciência objetiva, causando uma disjunção, onde tais aspectos não poderiam se relacionar, causando uma fragmentação histórica. Aprende-se que esse tipo de paradigma carrega em si um poder imperativo determinando estereótipos cognitivos que não são contestáveis fazendo surgir conformismos cognitivos e intelectuais.

Assim, nos GEs apresentamos como as ideias não são somente produtos da mente, mas têm o poder de nos possuir. Sempre questionamos sobre sofrimentos causados por erros e ilusões ao longo da história para que eles enxerguem através de fatos e direcionem a reflexão. Precisamos desenvolver nossa capacidade de observação, para enxergarmos de forma crítica, reflexiva e transformadora, para não cairmos nas ilusões.

### **Os princípios do conhecimento pertinente**

O capítulo 2 do livro trata dos princípios do conhecimento pertinente, onde buscamos demonstrar como a fragmentação das disciplinas impede o vínculo entre as partes e a sua totalidade. Precisamos assim, estabelecer uma relação conjunta entre as partes e o todo para um mundo complexo. Deixamos bem claro aos discentes, que há uma necessidade pela reforma do pensamento para organizar as informações e articulá-las para conceber um contexto e construir conhecimento.

Para que o conhecimento seja pertinente, a educação deverá tornar evidente o contextual, o global, o multidimensional e o complexo, como diz no livro: o contextual no sentido de situar os dados para que adquiram sentido. O global é mais que contexto, é o conjunto das partes ligadas de forma inter-retroativa e organizacional. É o princípio de conhecer as partes pelo todo e o todo pelas partes. O multidimensional diz respeito às unidades complexas. O ser humano, por exemplo, é ao mesmo tempo, biológico, psíquico, social, afetivo e racional, ou seja, devemos reconhecer o caráter multidimensional das coisas. O complexo diz respeito à inseparabilidade de tudo, ou seja, tudo está interligado (economia, política, o psique), formando um tecido

constituído de unidade e multiplicidade. Assim, havendo a necessidade de promover uma inteligência geral, onde haja espaço ao conhecimento de mundo.

Questionamo-nos sobre o enfraquecimento da percepção de mundo, que gera uma despreocupação com a responsabilidade geral, assim enfraquecendo os vínculos de solidariedade e gerando a especialização demasiada, sem interagir com a temática global, como por exemplo, uma ciência descomprometida com os aspectos sociais.

Ao tratarmos de modelos de educação, mostramos que ela deve favorecer a resolução de problemas essenciais, estimulando o uso da inteligência geral, podendo usufruir da sua curiosidade, e da autonomia, pois, o atual modelo de educação é reducionista, ao restringir o complexo ao simples. Ao separar e compartimentar as coisas. Estamos usando a inteligência mecanicista e reducionista, tornando unidimensional o multidimensional. Esse tipo de inteligência é cega, inconsciente e irresponsável.

### **Ensinar a condição humana**

O século XX viveu sob o domínio do pseudorracionalismo, que atrofiou a compreensão, a reflexão e a visão de longo prazo. Assim, precisamos conhecer o ser humano para situá-lo no universo e não separá-lo dele. Com o avanço do conhecimento das partes, vemos a gravidade da ignorância do todo se multiplicando. Para a educação do futuro é preciso unir os conhecimentos, como por exemplo, aproximar as Ciências Humanas das Exatas, para que dialoguem e evidenciem a multidimensionalidade e a complexidade humana.

Os Grupos de Estudo são um espaço para nosso autoconhecimento como seres cósmicos e terrestres. Estamos dentro e fora da natureza. Mas, devido a nossa própria humanidade, a nossa cultura e mente, estamos nos tornando estranhos a ela. Procuramos mostrar que estamos inseridos em circuitos como razão, afeto e também que somos ao mesmo tempo indivíduo, sociedade e espécie. Simultaneamente individual e social, singular e múltiplo. Observamos isso no teor das discussões, principalmente quando ocorre uma polarização a respeito de um tema polêmico. Esse é o momento onde percebemos a complexidade humana.

### **Ensinar A Identidade Terrena**

Precisamos desenvolver a pertença planetária. A dificuldade de conhecer nosso mundo se dá pelo modo atrofiado do nosso pensamento, ou seja, deixamos de pensar na globalidade, na relação entre o todo e suas partes, em sua complexidade. E também, considerar a unidade e a diversidade do processo planetário e, ao mesmo tempo, seu antagonismo. É esse pensamento

que precisa se propagar para o futuro, com identidade e consciência terrena. São os antagonismos entre nações, religiões, modernidade e tradição, democracia e ditadura, rico e pobre, oriente e ocidente, norte e sul que estão fraturando o mundo. É essa polarização que cega.

O século XX trouxe como herança a morte, as armas nucleares e os desastres ambientais e sociais. Como esperança, construímos nos Grupos de Estudos, contracorrentes regeneradoras. Levamos os discentes a refletir todos esses acontecimentos em detrimento de um ideal de progresso, pois, a verdadeira transformação só acontece pela intertransformação de todos, que, por desdobramento, promove a reforma do pensamento. Em face da competição, sugerimos a cooperação. Assim, procuramos despertar a consciência antropológica, ecológica e terrena. Reconhecendo o individual, o coletivo e respeitando sua condição terrena e com os outros seres vivos.

### **Enfrentar As Incertezas**

A história humana é uma aventura desconhecida, ou seja, sempre vivemos de incertezas. Na história, vemos que não vivemos uma evolução linear, mas sim períodos de transformações, alternando períodos turbulentos e calmos. É preciso enfrentar essa incerteza. Pois, a realidade não é facilmente legível. As ideias e teorias traduzem a realidade, mas somos nós que as refletimos. Assim, nossa realidade é o que refletimos sobre as ideias. Por isso, buscamos mostrar que é importante observar para absorver.

O conhecimento traz em si um risco de erro e ilusão. É nas certezas doutrinárias, dogmáticas e intolerantes que se encontram as piores ilusões. Por isso, admitir ou perceber a incerteza das coisas é importante. Por isso, instigamos os alunos a sempre questionarem, para terem a oportunidade de alcançar o conhecimento pertinente.

### **Ensinar A Compreensão Humana**

Vivemos a era da incompreensão na qual professores e alunos não se entendem. Parece um jogo onde o mais forte vence. É uma questão individual e coletiva, ou seja, um ego individual ou coletivo. Na universidade percebe-se um necessidade de autoafirmação entre professores e alunos: dos alunos para sempre se destacar; dos professores para sempre produzir mais e mais. E ainda existe a falácia de que professor bonzinho não tem controle sobre as turmas, gerando um pressuposto de que é preciso ser carrasco para construir reputação.

Vamos falar de compreensão humana. Comunicar não garante compreensão. A explicação seria o suficiente para se compreender algo de forma objetiva. Compreender na

dimensão humana significa um processo de empatia, abertura e generosidade com o outro. Temos como outros exemplos a incompreensão de culturas, da visão de mundo do outro, de valores. Como obstáculos à compreensão temos: o egocentrismo, o etnocentrismo e o sociocentrismo.

Uma visão que despreza o diferente é o que buscamos combater. Pois, o egocentrismo é um grande causador dos males que vemos em sociedade. Ele provoca calúnia, agressão, homicídios psíquicos. E que está muito presente na vida dos universitários, que deveriam ser mais compreendidos e compreensíveis.

É a junção entre o reducionismo e o egocentrismo que gera a incompreensão. Por exemplo: se só vemos o lado positivo de uma coisa, não enxergamos seu lado negativo. No caso da tecnologia, nos vemos tão mergulhados com tantas novidades comerciais fetichizadas que esquecemos os males que podem vir com ela. Não levamos em consideração os impactos que ela causa. Também como exemplo usamos a obsessão de uma ideia, fé, ou convicção absoluta que destrói qualquer possibilidade de compreensão de outra ideia. É essa exacerbação do ego, nutrida pela necessidade de consagração e da glória, que necessita de uma reflexão.

Precisamos compreender antes de condenar, para humanizar as relações. Necessitamos errar para acertar, praticar o autoexame crítico, reconhecendo nossas falhas para compreendermos as falhas alheias. A compreensão humana e planetária requer a reforma do pensamento.

### **A Ética Do Gênero Humano**

A antropoética supõe a decisão esclarecida de assumir a condição humana entre indivíduo, sociedade e espécie, para alcançar a humanidade em nossa consciência. Temos como missão: humanizar a humanidade, alcançar a unidade planetária em meio à diversidade, respeitar o outro, desenvolver a solidariedade e a compreensão. Fazer o caminho da autoética, passando pela socioética até chegar à antropoética, significa desinstalar-se do egocentrismo em direção ao altruísmo.

Assim, os grupos de estudos ajudam além do que uma ferramenta para tirar boas notas. Eles auxiliam para reformar o pensamento dos novos ingressantes, para que observem, reflitam e atuem de forma crítica, ética e responsável na sua futura profissão.

Essa leitura pode parecer em alguns momentos forçada, em outros demasiado utópica quando lidas de maneira descontextualizada. Sabemos bem que o que Edgar Morin está nos

propondo são aptidões, estratégias, posturas e direcionamento de pensamento. Sabemos que, incutir nos estudantes uma preocupação real com relação à vida – que inclui a vida humana, mas não apenas ela – é um desafio que não pode ser negligenciado em nenhuma etapa da formação. É preciso formar profissionais que compreendam a universalidade dos problemas ao mesmo tempo que conhecem o conjunto de regras técnico-operativas. Pessoas que conjugam reflexão-ação.

### **Referências**

- ALMEIDA, Maria da Conceição de. Para pensar bem. In: SILVA, Francisco Lucas da. *A natureza me disse*. São Paulo: Flecha do tempo, 2007.
- BAZZO, Walter Antonio; VON LINSINGEN, Irlan; PEREIRA, Luis Teixeira do Vale. *Introdução aos estudos de CTS*. Madri: OEI, 2003.
- LATOURET, Bruno. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: UNESP, 2000.
- MORIN, Edgar. *A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Tradução Eloá Jacobina. 14<sup>o</sup> ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.
- MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeane Sawaya. 2<sup>a</sup> ed. Brasília: UNESCO, 2010.
- PRIGOGINE, Ilya; STENGERS, Isabelle. *A nova aliança: metamorfose da ciência*. Tradução de Miguel Farias e Maria Joaquina Machado Trancheira. Brasília: Editora UNB, 1997.
- SNOW, Charles Percy. *As duas culturas e uma segunda leitura*. São Paulo: EDUSP, 2015.

### ***Autores:***

#### ***Jonathan Pedro de Sousa Cavalcante***

Aluno do Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia (BICT) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Monitor na disciplina Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

#### ***Thiago Isaias Nóbrega de Lucena***

Doutor em Ciências Sociais (UFRN), membro do Instituto Internacional para el Pensamiento Complejo (IIPC) e da Cátedra Itinerante UNESCO Edgar Morin para el Pensamiento Complejo (CIUEM), com sede na Argentina. Membro da Comissão de Pesquisa da UFRN. Membro da Rede Acadêmica Diálogos en Mercosur. Pesquisador do Grupo de Estudos da Complexidade (GRECOM). Pesquisador do Círculo de Cultura Visual (CICULT/CNPQ). Professor do curso de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CeT/UFRN).