

Rebena
Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem
V.2 (2021)

A Práxis do Professor de Matemática por Intermédio dos Processos Básicos e das Dimensões da Aprendizagem de Knud Illeris

Mathematics Teacher Practice through Knud Illeris' Basic Processes and Dimensions of Learning

Edel Alexandre Silva Pontes¹

RESUMO

Na contemporaneidade, com todo avanço científico e tecnológico, uma das causas da ineficiência da práxis docente para o ensino de matemática, particularmente na Educação Básica, dar-se-á na aversão dos educadores de permitir novas metodologias no escopo de maximizar o aprendizado de matemática do educando, em sala de aula. Em síntese, este trabalho objetivou expor uma prática para professores nas aulas de matemática por intermédio dos processos básicos e das dimensões da aprendizagem de Knud Illeris. Metodologicamente, será apresentada uma sugestão de uma aula de matemática, tomando como referencia as equações do 2º grau, seguindo a ideia de Illeris. Os processos e dimensões de Knud Illeris estão largamente vinculados com uma forma de aprendizagem contemporânea, permitindo uma total interação entre professor, aluno e seu ambiente.

Palavras-chave: Práxis docente, Ensino e Aprendizagem de Matemática. Knud Illeris.

ABSTRACT

In contemporary times, with all scientific and technological advances, one of the causes of the inefficiency of the teaching practice for the teaching of mathematics, particularly in Basic Education, is the aversion of educators to allow new methodologies in order to maximize the learning of mathematics in the classroom. In summary, this work aimed to expose a practice for teachers in mathematics classes through the basic processes and learning dimensions of Knud Illeris. Methodologically, a suggestion for a math class will be presented, taking 2nd grade equations as a reference, following Illeris' idea. Knud Illeris' processes and dimensions are largely linked to a contemporary way of learning, allowing a full interaction between teacher, student and their environment.

Keywords: Teaching Praxis, Teaching and Learning of Mathematics. Knud Illeris.

¹ Pesquisador e Professor Titular do Instituto Federal de Alagoas, Brasil. Doutor em Ciências da Educação com ênfase no ensino de Matemática pela Universidad Tecnológica Intercontinental – UTIC. edel.pontes@ifal.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Mesmo com todo avanço científico e tecnológico da era moderna, uma das causas da ineficiência da prática pedagógica para o ensino de matemática, particularmente na Educação Básica, dar-se-á na aversão dos professores de possibilitar novas metodologias no propósito de maximizar o aprendizado do educando em sala de aula. Geralmente, essa metodologia empregada pelo professor de Matemática da Educação Básica é proveniente de uma formação tradicional fortemente debatida nas bancas acadêmicas dos cursos de Licenciatura de Matemática, nas inúmeras Instituições de Ensino Superior (IESs).

Os professores são, assim, os principais responsáveis pela organização das experiências de aprendizagem dos alunos. Estão, pois, num lugar chave para influenciar as suas concepções. Se nada de importante ocorrer no seu processo de formação, os professores terão tendência para ensinar como foram ensinados - transformam-se, geralmente, em espontâneos veículos de uma atitude conservadora. (MELO, 2021, p.64)

Diversas inquietações e questionamentos são debatidos a respeito do papel da escola na intenção de oferecer subsídios necessários para que o professor de Matemática, mediador do conhecimento, possa exercer sua função com clareza e eficiência, na construção de novos saberes, em consequência, incluindo o aluno como o centro do processo. É indispensável “que o professor possa refletir em conjunto e realizar a troca e aprofundamento das suas ideias, experiências e trabalhos realizados” (MELO, 2021, p.64).

Nos dias atuais, segundo Illeris (2013), inúmeras teorias e visões da aprendizagem foram propostas com diferentes ângulos e conteúdos, muitas delas foram suplantadas por novos conhecimentos e novos modelos, porém, existe uma multiplicidade de abordagens sobre a aprendizagem que é compatível no mercado escolar e acadêmico.

A aprendizagem é todo procedimento que leve o aprendiz a uma mudança constante em capacidades e que não seja meramente um processo de maturidade biológica (Illeris, 2007). “Aprendizagem é a vontade de aprender, uma determinação, um sentimento individual de escolher aquilo que bem entende, a buscar seus objetivos e metas” (PONTES, 2019a, p.18).

Em síntese, este trabalho objetivou apresentar uma práxis docente nas aulas de matemática por intermédio dos processos básicos e das dimensões

da aprendizagem de Knud Illeris. A estrutura desta teoria de Illeris (2013) fundamenta-se, em:

(a) *dois processos básicos*: um processo externo entre o indivíduo e seu ambiente, e um processo interno psicológico;

(b) *três dimensões da aprendizagem*: do conteúdo, do incentivo e da interação.

Justifica-se este estudo na intenção de sugerir possibilidades, que tragam potencial cognitivo para proporcionar aos educandos condições de se apropriarem do pensamento matemático, investigando soluções criativas e práticas diferenciadas no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

2. KNUD ILLERIS E A APRENDIZAGEM HUMANA

Knud Illeris (nascido em 1939) é um pesquisador dinamarquês e professor adjunto honorário do Teachers College da Universidade de Columbia, na cidade de Nova York (Figura 1). Seu trabalho é focado no desenvolvimento de habilidades e aprendizagem humana, aplicada especialmente com uma combinação entre as abordagens de Piaget e a teoria crítica da Escola de Frankfurt.

Figura 1: Knud Illeris



Fonte: <https://alchetron.com/Knud-Illeris>

Illeris (2013) afirma que a aprendizagem é um processo extremamente complexo que abrange aspectos psicológicos, biológicos e sociais. Em sua

teoria, esses aspectos podem ser internos dos indivíduos (elaboração e aquisição) e externos (ambiente social, cultural, material).

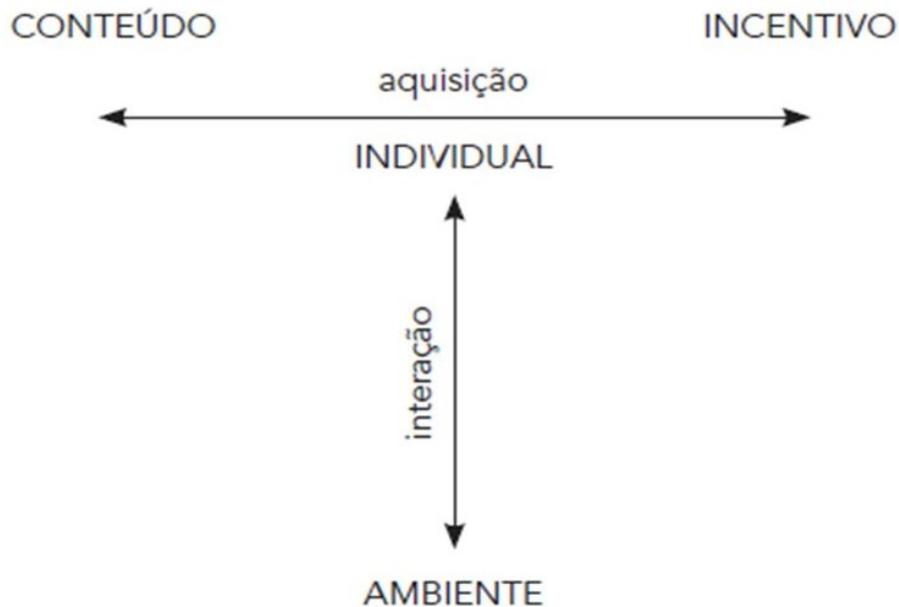
A primeira condição importante a entender é que toda aprendizagem acarreta a integração de dois processos muito diferentes: um processo externo de interação entre o indivíduo e seu ambiente social, cultural ou material, e um processo psicológico interno de elaboração e aquisição. Muitas teorias da aprendizagem lidam apenas com um desses processos, o que, é claro, não significa que estejam erradas ou não sejam válidas, pois eles podem ser estudados separadamente. Todavia, isso significa que não cobrem todo o campo da aprendizagem. (ILLERIS, 2013, p.17)

Na década de 90, Illeris estabeleceu três dimensões da aprendizagem e desenvolvimento de competências (Figura 2):

- a. Dimensão do Conteúdo (Funcionalidade): refere-se aquilo que é aprendido, os conteúdos de aprendizagem, a capacidade do aprendiz e compreensão do indivíduo. Integrada ao processo interno psicológico do aprendiz de elaboração e aquisição. Essa dimensão confunde-se com habilidade, raciocínio, conhecimento, estratégias, significados, métodos, entre outros. “A busca do indivíduo envolve construir significado e capacidade para lidar com os desafios da vida prática e, assim, desenvolver uma funcionalidade pessoal geral”. (ILLERIS, 2013, p.18).
- b. Dimensão do Incentivo (Sensibilidade): compreendem-se elementos como emoção, sentimento, aspiração, pretensão e motivação. Nesta dimensão, se faz necessária direcionar a energia mental do aprendiz para a construção do processo de aprendizagem. [...] “é garantir o equilíbrio mental contínuo do indivíduo e, assim, desenvolver simultaneamente uma sensibilidade pessoal”. (ILLERIS, 2013, p.18). Associado, também, ao processo de elaboração e aquisição do indivíduo. Os incentivos continuamente são inspirados pelos conteúdos, por novas informações.
- c. Dimensão da Interação (Integração): A constituição desta dimensão ocorre fundamentalmente por intermédio das dimensões de Funcionalidade e Sensibilidade. Esta dimensão assegura os estímulos necessários que dão início ao processo de aprendizagem, podendo acontecer em diversas formas: atividade, experiência, inteligência, transmissão, repetição, participação, entre outros.

(ILLERIS, 2016). [...] “serve à integração pessoal em comunidades e na sociedade e, assim, também constrói a socialidade do indivíduo” (ILLERIS, 2013, p.19). Integrada ao processo externo do aprendiz de ação, comunicação e cooperação.

Figura 2: As três dimensões da aprendizagem segundo Knud Illeris



Fonte: ILLERIS, Knud et al. Uma compreensão abrangente sobre a aprendizagem humana. Teorias contemporâneas da aprendizagem. Porto Alegre: Penso

Observa-se, ainda na Figura 2, uma representação de um campo de tensão do processo de aprendizagem, desdobrado entre as competências da funcionalidade, sensibilidade e sociabilidade, onde cada dimensão envolve o lado cognitivo, do ponto de vista mental, e o lado físico, corporal (ILLERIS, 2015).

O processo de aprendizagem do aprendiz ocorre a partir da obtenção de conhecimentos, habilidades e ambientes, por intermédio da experiência, do estudo ou do ensino. Sendo assim, o educador necessita criar condições de aprendizagem, seja por um aspecto interno ou externo, em que o educando se envolva inteiramente no processo e esteja motivado para assimilação de novos conhecimentos.

3. A PRÁXIS DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA E A APRENDIZAGEM HUMANA DE KNUD ILLERIS

Na contemporaneidade, as dificuldades deparadas por educadores e educandos no ato de ensinar e aprender matemática, respectivamente, são inúmeras e bastante conhecidas. O professor, mediador do conhecimento, busca a todo o momento encontrar estratégias que possam minimizar as consternações de seus aprendizes. Por outra direção, esse próprio aluno, não alcança assimilar e compreender os modelos matemáticos propostos por seu professor. Em resumo, o processo de ensino e aprendizagem de matemática fica limitado à utilização de práticas metodológicas, quase sempre tradicionais, e efetivamente perde-se a construção do pensamento matemático tão demandado entre pesquisadores nos diversos congressos de Educação Matemática.

A busca por novas metodologias para o ensino e aprendizagem de matemática são eventos substanciais para se tornar efetivo a construção do saber científico, de modo a não conceber um ensino sem significados com respostas acabadas, mas uma proposta que envolva o aluno a interagir os conceitos abstratos com sua realidade. À vista disso, a valorização de propostas que possam fortalecer o ato de ensinar e o ato de aprender matemática são indispensáveis para promover o engajamento dos conteúdos e que contemplem o pensamento matemático de forma plena, levando a compreensão do conhecimento com significados. (PONTES et al., 2021a, p. 1435).

Destarte, a proposta deste artigo é recomendar uma compreensão filosófica da construção do pensamento matemático, na prática docente, por intervenção dos processos e dimensões de aprendizagem de Knud Illeris. O pensamento matemático estrutura-se em alguns modos de concepção: a intuitiva, a abstração matemática, a formalização e a experimentação.

A concepção intuitiva é baseada no pré-conceito, fortemente associada ao raciocínio lógico do aluno, suas habilidades de conceber através dos conteúdos prévios adquiridos, a interpretação informal do modelo exposto. Nota-se um relevante processo interno de aquisição, vinculada à dimensão de funcionalidade. É a capacidade do aprendiz, por meio de suas habilidades e conhecimentos, de formular estratégias, espontaneamente, para a compreensão do pensamento matemático. Neste estágio, o professor de Matemática deve permitir que o aluno desenvolva toda uma investigação matemática, de maneira que seus conhecimentos, alcançados anteriormente, sejam postos em prática para a passagem desta fase.

A abstração Matemática é uma fase extremamente fundamentada na inteligência matemática do aprendiz. O quanto o aluno é capaz de compreender modelos matemáticos, puramente abstratos, por definições, axiomas e teoremas? É o afastamento de um procedimento concreto por uma representação puramente abstrata de um modelo, uma generalização, sem um entendimento material. Percebe-se, que neste estágio, um processo interno de elaboração e aquisição do aprendiz, agregada, também, a uma dimensão de conteúdo. Assim sendo, o professor de Matemática se projeta como um forte mediador, capaz de abstrair, por procedimentos metafísicos, novos conhecimentos que beneficiam, ao aprendiz, possibilidades de compreender o pensamento matemático, em toda sua complexidade.

A formalização dos conteúdos refere-se às interpretações e demonstrações usuais dos modelos matemáticos explicados densamente no estágio da abstração matemática. Entende-se que nesta fase, existe um processo psicológico interno do aprendiz de elaboração, vinculado à dimensão de sensibilidade, é o quanto o aluno irá direcionar sua energia mental para a formalização do modelo através do seu pensamento matemático abstrato. Desta forma, o professor deve incentivar seus alunos, inspirados pelos novos conteúdos, a englobar toda concepção intuitiva e abstração matemática adquirida, no entendimento dos modelos sugeridos, para as devidas interpretações matemáticas.

A experimentação é uma quebra de paradigmas, uma oportunidade da socialização, da aproximação dos modelos abstratos presentes no cotidiano dos alunos. Agregada ao processo externo do aprendiz de colaboração, e voltado à dimensão de interação, ou seja, os impulsos meramente matemáticos tornam-se imprescindíveis para o processo de aprendizagem. Nesta derradeira fase, o professor de Matemática é mero coadjuvante, observador nato das ações comandadas exclusivamente por seus alunos. É o momento de diminuir as defasagens entre o que se ensina e o que se aprende. Neste momento, as dimensões de conteúdo e de incentivo são testadas e o professor permite que seus alunos promovam a integração.

4. UMA PRÁXIS DOCENTE EM UMA AULA DE MATEMÁTICA SEGUINDO AS DIMENSÕES DE KNUD ILLERIS

Illeris (2013) em seu artigo, *Uma compreensão abrangente sobre a aprendizagem humana*, ilustra um exemplo do cotidiano, da vida escolar, por meio de uma aula de Química. Nossa proposta, neste estudo, é sugerir uma prática docente em uma aula de matemática, percebendo como os processos e dimensões de aprendizagem humana de Knud Illeris são adaptáveis no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Práxis docente em uma aula de Matemática: Em certa aula de Matemática, o professor está explanando sobre equações do 2º grau. “O ensino de matemática nos anos finais do ensino fundamental tem um papel crucial no desenvolvimento cognitivo do aprendiz e, conseqüentemente, no incremento de técnicas metodológicas que fortaleçam suas habilidades matemáticas.” (PONTES, 2021b, p.3).

Illeris (2013) comenta que os alunos deveriam estar prestando atenção à aula e, quem sabe, fazendo questionamentos para garantir que apreenderam a explicação do conteúdo. Observa-se que os alunos estão comprometidos em um processo de influência mútua, de integração. “Nossos alunos, na maioria das vezes são desmotivados porque a eles são transferidos enormes quantidades de conhecimentos, falando-se pouco ou nada do que motivou tudo aquilo.” (DE OLIVEIRA, 2021, p.30).

Mas, será que a prática do professor para o entendimento das equações é suficiente para essa interação? Muitas vezes, essa interação não acontece porque a explanação do professor não foi satisfatória. Nas equações do 2º grau, se o educando não absorver, por exemplo, a ideia que suas raízes possam ser duas diferentes, ou duas iguais, ou nenhuma raiz real, a aprendizagem final será deficiente. “O grande desafio no processo de ensino e aprendizagem de matemática é que o professor possa ser o facilitador nesta proposta de apresentar diversas aplicações usuais que leve o aluno a se motivar para o saber matemático.” (PONTES; DA SILVA, 2020, p. 15).

A busca de uma aprendizagem de matemática por significados, por funcionalidade e capacidades de relacionar os conteúdos com a vida prática são imprescindíveis para alcançarmos as metas de aprendizagem. As equações do 2º grau podem ser estimuladas para calcular dimensões de um

terreno e sua área, incentivando ao aluno a despejar toda sua energia mental para a compreensão dessas equações.

Para Illeris (2013) os alunos devem assimilar aquilo que o professor ensinou, quer dizer, “relacionar psicologicamente o que é ensinado com o que já devem ter aprendido” (ILLERIS, 2013, p.20).

O aprendiz deve ter atitude para que sua aprendizagem, em relação às equações do 2º grau, seja perfeitamente concretizada, mobilizando toda sua mental, por um processo de aquisição de novos conhecimentos, essa dimensão é chamada por Illeris, de dimensão do incentivo. É importante, que o aluno possa indicar aquilo que lhes ensinaram, de forma que possa reproduzi-los em uma nova aprendizagem, por exemplo, nos problemas de 2º grau. O incentivo dar autonomia ao aluno para realizar o conteúdo de equação do 2º grau com eficiência, motivando-o a aplicá-los em situações do seu cotidiano.

Nota-se que o conteúdo e o incentivo tornam-se dependentes do procedimento de interação do aprendiz com o seu ambiente, por exemplo, se aula de equação de 2º grau for apropriada e oportuna para o aluno, com certeza a aprendizagem terá êxito. “No contexto escolar em que estão inseridos os sujeitos de ensino e de aprendizagem, suas ações transcendem o processo que ocorre em sala de aula”. (PAULA et al, 2016, p.26).

A relação professor – aluno é de vital importância para que o ensino e a aprendizagem de matemática sejam eficazes. O sucesso do ensinar e aprender matemática passa pela quebra de padrões educacionais: o aluno aprende para compreender o mundo tecnológico e suas relações e o professor ensina para cumprir sua missão de educador e principal transmissor de conhecimento. (PONTES, 2019b, p.120).

No entendimento das equações do 2º grau, a noção intuitiva e a abstração matemática dos conteúdos devem acontecer de forma integrada, com incentivos, gerando, conseqüentemente, subsídios para que a formalização e a experimentação sejam executadas de maneira eficiente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática docente nas aulas de matemática, na Educação Básica, deve proporcionar ao aluno possibilidades, a partir dos conteúdos e incentivos, maior integração com seu ambiente, com suas relações interpessoais, possibilitando uma aprendizagem com significados e aceitável para sua evolução.

Os processos e dimensões de Knud Illeris estão amplamente conectados com uma forma de aprendizagem atual, permitindo uma total interação entre professor, aluno e seu ambiente. O ato de ensinar e o ato de aprender matemática, com seus respectivos autores, o mediador professor e o investigador aluno, podem facilmente encontrar melhores possibilidades de integrar noção intuitiva, abstração matemática, formalização de conteúdos e experimentação com os processos e dimensões de Illeris, onde a funcionalidade, a sensibilidade e a integração são fundamentais para essa aprendizagem transformadora.

Espera-se, diante do exposto, que educadores matemáticos possam colaborar em trabalhos posteriores, expondo outros incrementos na práxis docente nas aulas de matemática na educação básica, especialmente por intermédio das ideias de Knud Illeris.

REFERÊNCIAS

DE OLIVEIRA, Elinelson Gomes. Contando um pouco da história da trigonometria. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 1, p. 29-58, 2021.

ILLERIS, Knud et al. Uma compreensão abrangente sobre a aprendizagem humana. **Teorias contemporâneas da aprendizagem**. Porto Alegre: Penso, p. 15-30, 2013.

ILLERIS, Knud. The development of a comprehensive and coherent theory of learning. **European Journal of Education**, v. 50, n. 1, p. 29-40, 2015.

ILLERIS, Knud. **How we learn: Learning and non-learning in school and beyond**. Routledge, 2016.

MELO, José Ronaldo. Desafios e possibilidades da utilização de jogos para o ensino de Matemática na Educação Básica. **Conjecturas**, v. 21, n. 3, p. 59-70, 2021.

PAULA, Samantha C. R. de, RODRIGUES, Chang K., SILVA, Julio C. da. **Educação Matemática e Tecnologia: Articulando práticas geométricas**. Curitiba: Appris, 2016.

PONTES, Edel Alexandre Silva. Os Quatro Pilares Educacionais no Processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática. **Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología**, n. 24, p. e02-e02, 2019.

PONTES, Edel Alexandre Silva. O professor ensina e o aluno aprende: questões teóricas no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. **RACE-Revista de Administração do Cesmac**, v. 4, p. 111-124, 2019.

PONTES, Edel Alexandre Silva; DA SILVA, Luciano Martins. Aritmética modular na interpretação de sistemas codificados no processo de ensino e aprendizagem de matemática. **Revista de Ciência e Inovação**, v. 5, n. 1, 2020.

PONTES, Edel Alexandre Silva et al. Prática educacional no ato de ensinar e aprender matemática nos anos finais do ensino fundamental por meio do processo-RICA: Raciocínio lógico, Inteligência matemática, Criatividade e Aprendizagem Educational practice in the act of teaching and learning mathematics in the final years of elementary school through the process-RICA. **Brazilian Applied Science Review**, v. 5, n. 3, p. 1411-1424, 2021.

PONTES, Edel Alexandre Silva. Noção intuitiva no ato de ensinar e aprender matemática por meio de uma atividade de ensino de sistemas lineares com coeficientes positivos. **Revista Baiana de Educação Matemática**, v. 2, n. 01, p. e202106-e202106, 2021.